ଆକାଶରେ ଲୁଚକାଲି

ଗ୍ରହ ସଞ୍ଚାର

ଜରୁରୀ ଘୋଷଣା !

ମୁଁ ଶୁକ୍ର କହୁଛି . . .

ମୋର ସ୍ଥାନ: ସୂର୍ଯ୍ୟଠାରୁ ଦ୍ୱିତୀୟ

ମୋର ଗୁରୁତ୍ୱ: ଏବେ ମୁଁ ସୂର୍ଯ୍ୟ ଦେହରେ ଚାଲିବି ।

କେତେ ତାରିଖରେ: ଜୁନ ୮, ୨୦୦୪

କେତେବେଳେ ଆରମ୍ଭ ହେବ: ସକାଳ ୧୦ଘ· ୪୪ମି·

କେତେବେଳେ ସରିବ: ଅପରାହ୍ଣ ୪ଘ· ୫୬ମି·

ଆଗରୁ କେବେ ହୋଇଥିଲା: ଡିସେମ୍ବର ୬, ୧୮୮୨

ପୁଣି କେବେ ହେବ: ଜୁନ ୬-୭, ୨୦୧୨

କେତେ ବର୍ଷ ଛଡ଼ାରେ ହୁଏ: ୮, ୧୨୧·୫, ୮, ୧୦୫·୫

କେତେ ଦିନରେ କେତେ ଥର: ୨୪୩ ବର୍ଷରେ ୪ ଥର

କେମିତି ଦେଖିବ: ସୌର ଫିଲ୍‌ଟର୍ ବା ଝଲେଇ କାଚ ଦେଇ, ଦର୍ପଣରେ ଛବି ପକାଇ, ଦୂରବୀକ୍ଷଣରେ ଛବି ପ୍ରକ୍ଷେପିତ କରି

କିପରି ସାବଧାନ ହେବ: ଖାଲି ଆଖିରେ ଦେଖିବନାହିଁ, ଦୂରବୀକ୍ଷଣରେ ସୂର୍ଯ୍ୟକୁ ଚାହିଁବ ନାହିଁ, ରଙ୍ଗୀନ କାଚ, କଳା କାଚ, ଫଟୋ ଫିଲ୍ମ୍, ରଙ୍ଗୀନ ପାଣିରେ ଦେଖିବ ନାହିଁ

କେଉଁଠି ଦେଖିବ: ନିଜ ନିଜ ଜାଗାରେ

ଆକାଶରେ ଲୁଚକାଳି

ଗ୍ରହ ସଞ୍ଚାର

ସୃଜନିକା
ଜାଗମରା, ଡାକ: ଖଣ୍ଡଗିରି,
ଭୁବନେଶ୍ୱର ୭୫୧ ୦୩୦

ଆକାଶରେ ଲୁଚକାଳି
ଗ୍ରହ ସଞ୍ଚାର

ରଚନା
ପୁଷ୍ପଶ୍ରୀ ପଟ୍ଟନାୟକ
ଜୀବନ କୁମାର ପଣ୍ଡା
ନିଖିଳ ମୋହନ ପଟ୍ଟନାୟକ

ଚିତ୍ର ଓ ସହାୟତା
ଶିବ ପ୍ରସାଦ ପାତ୍ର
ନମିତା, ଲକ୍ଷ୍ମୀପ୍ରିୟା

ଅଙ୍ଗସଜ୍ଜା ଓ ପ୍ରକାଶନ
ସୃଜନିକା
ଜାଗମରା, ଡାକ: ଖଣ୍ଡଗିରି,
ଭୁବନେଶ୍ୱର ୭୫୧ ୦୩୦
ଫୋନ: ୨୩୫୦ ୬୬୪

ମୁଦ୍ରଣ
ଶୋଭନ
୧୦୬, ଆଚାର୍ଯ୍ୟ ବିହାର,
ଭୁବନେଶ୍ୱର ୭୫୧ ୦୧୩
ଫୋନ: ୨୫୪୩୪୨୫

ପ୍ରଥମ ସଂସ୍କରଣ: ମେ ୨୦୦୪

ମୂଲ୍ୟ: ଟ ୨୦.୦୦

Hide and Seek in the Sky
Planetary Transit

Writers
Puspashree Pattnaik
Jeeban Kumar Panda
Nikhil Mohan Pattnaik

Illustration & Assistance
Siba Prasad Patra
Namita, Lakshmipriya

Design, Layout & Publication
SRUJANIKA
Jagamara, PO: Khandagiri,
Bhubaneswar 751 030
Telephone: 2350 664

Printing
Shovan,
106, Acharya Bihar,
Bhubaneswar 751 013
Tel: 2543425

First Edition: May 2004

Price: Rs.20.00

ଭୂମିକା

ଆକାଶ ପ୍ରତି ମଣିଷର ଆଗ୍ରହ ଆଦିମ ଯୁଗରୁ ରହିଆସିଛି । ଗୁମ୍ଫା ମଣିଷ ବି ବୋଧହୁଏ ସୂର୍ଯ୍ୟ, ଚନ୍ଦ୍ର ଓ ତାରାମାନଙ୍କୁ ଦେଖୁଥିଲା, ସେମାନଙ୍କୁ ନେଇ କେତେ କଳ୍ପନା କରୁଥିଲା, ନିଜ ନିତିଦିନିଆ ଜୀବନରେ ସେମାନଙ୍କୁ ଯୋଡ଼ିବା ପାଇଁ ଚେଷ୍ଟା କରୁଥିଲା । ସେମାନଙ୍କ ଗତି ବିଷୟରେ ବୁଝିବାକୁ ଚେଷ୍ଟା କରୁଥିଲା । କିଛି ବୁଝି ପାରୁଥିଲା, କିଛି ତା'ର ଅବୁଝା ରହି ଯାଉଥିଲା । ଯାହା ଅବୁଝା ରହି ଯାଉଥିଲା ତା ବିଷୟରେ ସେ ଅଧିକ ଖୋଜିବାରେ ଲାଗିଥିଲା । ମଣିଷ ସମାଜ ଆଗେଇବା ସହିତ ଆକାଶ ବିଷୟରେ କେତେ ନୂଆ ଚିନ୍ତା ଆସିଲା । ତଥାପି ଆଜିକୁ ମାତ୍ର ପାଞ୍ଚଶହ ବର୍ଷ ଆଗ ଯାଏଁ ବି ଆକାଶର ରୂପକୁ ମଣିଷ ଠିକ ଭାବରେ ବୁଝି ପାରିନଥିଲା ।

ଗଲା କେତେ ଶହ ବର୍ଷ ଧରି ମଣିଷର ଜ୍ଞାନ ବହୁତ ଆଗେଇ ଚାଲିଛି । ବିଶ୍ୱର ପ୍ରକୃତ ରୂପକୁ ବୁଝିବାରେ ସେ କିଛିଟା ସଫଳ ହୋଇଛି । ତଥାପି ଆକାଶ ପ୍ରତି ତା'ର କୁତୂହଳ ଏବେ ବି କମିନାହିଁ । ସୂର୍ଯ୍ୟ ପରାଗ, ଚନ୍ଦ୍ର ଗ୍ରହଣ ଘଟୁ ବା ଧୂମକେତୁଟିଏ ଆସୁ ତା' ପ୍ରତି ସେ ସବୁବେଳେ ଆଗ୍ରହୀ ହୋଇଆସିଛି ।

ଗତ ଦୁଇ ଦଶନ୍ଧି ଭିତରେ ବି ମଣିଷର ଏ ଦିଗ ପ୍ରତି ଆଗ୍ରହ କେତେ ବଢ଼ିଛି । ଗତ ୧୯୮୦ ମସିହାରେ ହୋଇଥିବା ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ସୂର୍ଯ୍ୟ

ପରାଗ ସମୟରେ ଲୋକମାନେ ଭୟରେ ଘରୁ ବାହାରୁ ନଥିଲେ । ଅନେକ ବୈଷୟିକ ଅନୁଷ୍ଠାନ, ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟରେ ମଧ୍ୟ ଛାତ୍ର-ଶିକ୍ଷକମାନେ ବାହାରକୁ ବାହାରି ନଥିଲେ । କିନ୍ତୁ ୧୯୯୫ ମସିହା ବେଳକୁ ଚିତ୍ର ବହୁତ ବଦଳି ଯାଇଥିଲା । ସେ ବର୍ଷର ପୂର୍ଣ୍ଣ ପରାଗ ଦେଖିବା ପାଇଁ ଦେଶ ସାରା ଲୋକଙ୍କ ଭିତରେ ଅନେକ ଉତ୍ସାହ ଦେଖା ଦେଇଥିଲା । ସେହି ଉତ୍ସାହ ଆହୁରି ବଢ଼ିଥିଲା ୧୯୯୯ ମସିହାର ପରାଗ ସମୟରେ । ସେ ବର୍ଷ ପ୍ରତିକୂଳ ପାଗ ସତ୍ତ୍ୱେ ଅନେକ ଜାଗାରେ ଲୋକମାନେ ଘରୁ ବାହାରି ଆସି ପରାଗ ପାଇଁ ତାଙ୍କର ଆଗ୍ରହ ଦେଖାଇଥିଲେ । ଲୋକଙ୍କ ମନରେ ପରାଗ ପ୍ରତି ଥିବା ଭୟ ଅନ୍ତତଃ ଅନେକ ପରିମାଣରେ କଟି ଯାଇଥିଲା ।

ଏବେ ସେହିଭଳି ଗୋଟିଏ ଘଟଣା ଘଟିବାକୁ ଯାଉଛି । ସୂର୍ଯ୍ୟର ସାମନାରେ ଶୁକ୍ର ଗ୍ରହ ଗତି କରିବ । କିଛି ସୁରକ୍ଷା ବ୍ୟବସ୍ଥା ସହିତ ଏହି ଘଟଣାକୁ ଖାଲି ଆଖିରେ ଦେଖିହେବ । ତେବେ ସବୁଠାରୁ ବଡ଼ କଥା ହେଉଛି ପରାଗ, ଗ୍ରହଣ, ସଞ୍ଚାର ବା ଉଲ୍କା ବର୍ଷା ଗୋଟିଏ ଗୋଟିଏ ଘଟଣା । ବର୍ଷସାରା ଏହିଭଳି ଘଟଣା କିଛି ନା କିଛି ଘଟିଚାଲିଛି । ପିଲାଙ୍କ ସହ କାମ ଆରମ୍ଭ କରିବା ପାଇଁ ଏସବୁ ଗୋଟିଏ ଗୋଟିଏ ସୁଯୋଗ । ଦୁଃଖର କଥା ଯେ ଏସବୁ ଘଟଣା ବେଳେ ଯେଉଁ ଉତ୍ସାହ ଉଦ୍ଦୀପନା ଦେଖା ଦେଇଥାଏ, ଘଟଣାଟି ସରିବା ପରେ ତାହା ମରିଯାଏ । କିନ୍ତୁ ଆଖି ଖୋଲା ରଖିଲେ, ମନକୁ ସଜାଗ ରଖିଲେ ସବୁବେଳେ ଏହିପରି କିଛି ନା କିଛି ସୁଯୋଗ ମିଳିଚାଲିବ । ତେବେ ସେ ସବୁର ସୁବିଧା ନେବା ପାଇଁ ନିଜକୁ ପ୍ରସ୍ତୁତ ନ ରଖିଲେ ଓ କାମରେ ଲଗାଇବା ପାଇଁ ଆଗୁଆ ବ୍ୟବସ୍ଥା କରି ନଥିଲେ କିଛି ଲାଭ ହେବ ନାହିଁ । ସେଥିପାଇଁ ସବୁଠାରୁ ଭଲ ବାଟ ହେଉଛି ନିଜେ ନିୟମିତ ଭାବରେ ପଢ଼ାପଢ଼ି ଓ କାମର ଅଭ୍ୟାସ

କରିବା ଏବଂ ସାଥୀ ଓ ପିଲାଙ୍କ ଭିତରେ ସେ ସବୁର ମଜା ବାଣ୍ଟି ଚାଲିବା । ଘର, ସାହି ପଡ଼ିଶା, ସ୍କୁଲ ବା କ୍ଲବ ସବୁ କିଛି ଏଭଳି କାମ ପାଇଁ ପରିବେଶ ଯୋଗାଇ ପାରିବ ।

ଆଶାକରୁ ଏହି ବହିର ପାଠକମାନେ ଶୁକ୍ର ସଞ୍ଚାର ଦେଖିବା ପାଇଁ ନିଜେ ଆଗ୍ରହୀ ହେବେ ଏବଂ ପାଖ ଅଞ୍ଚଳର ଲୋକଙ୍କ ଭିତରେ ଆଗ୍ରହ ସୃଷ୍ଟି କରିପାରିବେ । ଆକାଶ ବିଷୟରେ ନିତିଦିନିଆ ଆଗ୍ରହ ବଢ଼ାଇବା ପାଇଁ ଏବଂ ପିଲାଙ୍କ ସହିତ ନିୟମିତ କାମ କରିବା ପାଇଁ ଏହି ଘଟଣାରୁ ସେମାନେ ପ୍ରେରଣା ମଧ୍ୟ ପାଇବେ ବୋଲି ଆମର ଆଶା । ସଞ୍ଚାର ପରେ ମଧ୍ୟ ଏହି ବହିଟି ସେ ଦିଗରେ କାମ ଦେବ ।

ଏସବୁ ଦିଗରେ ଆଗ୍ରହୀ ସାଥିମାନେ ଅଧିକ ଜାଣିବା ପାଇଁ ଓ ମିଶିକରି କାମରେ ହାତ ଦେବା ପାଇଁ ସୃଜନିକା ସହ ଯୋଗାଯୋଗ କରିପାରିବେ । ସେହି ଯୋଗାଯୋଗ ଅପେକ୍ଷାରେ ରହୁଛୁ ।

ସୃଜନିକା କର୍ମୀଦଳ

ଏହି ବହିଟିର ତଥ୍ୟ ପାଇଁ ବିଜ୍ଞାନ ପ୍ରସାର, ନୂଆଦିଲ୍ଲୀ, ନବନିର୍ମିତି, ମୁମ୍ବାଇ, ଯୁକ୍ତରାଷ୍ଟ୍ର ଆମେରିକା ଓ ଇଉରୋପୀୟ ମହାକାଶ ପ୍ରତିଷ୍ଠାନମାନଙ୍କର ପ୍ରକାଶନ/ୱେବସାଇଟର ସାହାଯ୍ୟ ନିଆଯାଇଛି ।

ସୂଚୀପତ୍ର

ଉପକ୍ରମ

ଆମ ଚାରିପଟେ ସବୁବେଳେ କିଛି ନା କିଛି ବିଚିତ୍ର ପ୍ରାକୃତିକ ଘଟଣା ଘଟି ଚାଲିଛି । କେତେ ଘଟଣା ଆମେ ଜାଣିପାରେ ତ ଆଉ କିଛି ଘଟଣା ଆମ ଅଜାଣତରେ ଘଟିଯାଏ । ସେଥିରୁ ଉଲ୍‌କା ପଡ଼ିବା, ଧୂମକେତୁ ଦେଖାଦେବା, ପରାଗ ଗ୍ରହଣ ଲାଗିବା, ଗ୍ରହମେଳା ହେବା, ଗ୍ରହ ସଞ୍ଚାର ଘଟିବା ଭଳି କିଛି ଘଟଣା ଆମେ ଦେଖି ପାରିଥାଏ । ଏହିଭଳି ଗୋଟିଏ ବିରଳ ଘଟଣା ଆସନ୍ତା ଜୁନ ୮ ତାରିଖ ଦିନ ଘଟିବାକୁ ଯାଉଛି । ଏହିଦିନ ଶୁକ୍ର ଗ୍ରହ ସୂର୍ଯ୍ୟ ସାମନାରେ ଯିବ ଏବଂ ସୂର୍ଯ୍ୟର ଛୋଟିଆ ଅଂଶକୁ ତାହା ଲୁଚାଇ ରଖିବ । କୌଣସି ଗ୍ରହ ସୂର୍ଯ୍ୟକୁ ଏଭଳି ଉହାଡ଼ କରିବା ଘଟଣାକୁ **ଗ୍ରହଜନିତ ସୂର୍ଯ୍ୟ ପରାଗ** ବା **ଗ୍ରହ ସଞ୍ଚାର** କୁହାଯାଏ ।

ପୃଥିବୀରୁ ଦେଖିଲେ ସୂର୍ଯ୍ୟପୃଷ୍ଠରେ କେବଳ ବୁଧ ଓ ଶୁକ୍ର ଗ୍ରହର ସଞ୍ଚାର ଦେଖା ଯାଇପାରେ । ଏହା ଭିତରୁ ବୁଧ ସଞ୍ଚାର ବେଶି ଥର ଦେଖାଯାଏ, କିନ୍ତୁ ଶୁକ୍ର ସଞ୍ଚାର ବେଶ୍ ବିରଳ । ଏପରିକି ଶୁକ୍ର ସଞ୍ଚାର ଦେଖିଥିବା କୌଣସି ମଣିଷ ଏବେ (ଜୁନ ୮, ୨୦୦୪ ଆଗରୁ) ବଞ୍ଚି ନାହାନ୍ତି । କାରଣ ଏହା ଆଗରୁ ଶୁକ୍ର ସଞ୍ଚାର ଘଟିଥିଲା ୧୮୮୨ରେ !

ବିରଳତା ଦୃଷ୍ଟିରୁ ଶୁକ୍ର ଗ୍ରହର ସଞ୍ଚାର ମଣିଷ ମନରେ ଆଗ୍ରହ ଜନ୍ମାଇବା ବେଶ୍ ସ୍ୱାଭାବିକ । ବିଜ୍ଞାନ ଦୃଷ୍ଟିରୁ ମଧ୍ୟ ଏହାର ଗୁରୁତ୍ୱ

ଅନେକ । ଆଗ କାଳରେ ମଣିଷ ହାତରେ ବିଶେଷ ଯନ୍ତ୍ରପାତି ନ ଥିବା ସମୟରେ ଏଭଳି ପ୍ରାକୃତିକ ଘଟଣାମାନ ବିଜ୍ଞାନୀମାନଙ୍କୁ କେତେ ବାଟରେ ସାହାଯ୍ୟ କରୁଥିଲା । ଶୁକ୍ର ସଞ୍ଚାର ସାହାଯ୍ୟରେ ହିଁ ମଣିଷ ସୂର୍ଯ୍ୟ-ପୃଥିବୀ ଦୂରତା ପ୍ରଥମ କରି ମାପି ପାରିଥିଲା । ଆଜି ଅବଶ୍ୟ ଏହି ଦୂରତାର ଅତି ନିଖୁଣ ମାପ ଆମେ କେତେ ନୂଆ ଶକ୍ତିଶାଳୀ ଧାରାରେ ପାଇପାରିଛେ ।

ସୌର ଜଗତର ବାହାରେ କେତେ ତାରାଙ୍କ ଚାରି ପାଖରେ ଗ୍ରହମାନ ଘୂରୁଥିବା କଥା ଏବେ ଜଣାପଡୁଛି । ଏଭଳି କିଛି ଗ୍ରହଙ୍କର ପ୍ରଥମ ସୂଚନା ମିଳିଥିଲା ସେହି ତାରାମାନଙ୍କ ଆଗରେ ତାଙ୍କର ଗ୍ରହ ସବୁର ସଞ୍ଚାର ଘଟଣାରୁ । ଏବେ ମଧ୍ୟ କିଛି ବିଜ୍ଞାନୀ ସଞ୍ଚାର ସାହାଯ୍ୟରେ ସୌର ଜଗତ ବାହାରେ ନୂଆ ନୂଆ ଗ୍ରହ ଖୋଜୁଛନ୍ତି । ତେବେ, ଏହି ଧାରାରେ ମିଳୁଥିବା ସୂଚନାର ସଠିକତା କମ୍ । ତେଣୁ ପ୍ରଥମ ସୂଚନା ମିଳିବା ପରେ ସେ ବିଷୟରେ ନିଶ୍ଚିତ ହେବା ପାଇଁ ଅଧିକ ଅନୁଧ୍ୟାନ କରିବାକୁ ହୁଏ ।

ଆଜି କିନ୍ତୁ ସଞ୍ଚାରର ମୂଲ୍ୟ ରହିଛି କିଛି ଅଲଗା ଦିଗରେ । ତାହା ହେଉଛି ପ୍ରକୃତିର ଏହି ଅସାଧାରଣ ଘଟଣାକୁ ଆଧାର କରି ଜନ ସାଧାରଣଙ୍କ ମନରେ ବିଜ୍ଞାନ ପ୍ରତି ଆଗ୍ରହ ଆଣିବା । ବିଶେଷ ଯନ୍ତ୍ରପାତି ବ୍ୟବହାର ନକରି ଏହାକୁ ଦେଖି ପାରିବାର ଉନ୍ମାଦନା ଏକ ଶିକ୍ଷଣୀୟ ଘଟଣା ହୋଇପାରିବ ।

ଆକାଶରେ ଲୁଚକାଳି

ପରାଗ-ଗ୍ରହଣ, ସଞ୍ଚାର ଓ ସମାବରଣ

ସୂର୍ଯ୍ୟ ଚାରିପଟେ ନଅଟି ଗ୍ରହ ବୁଲୁଛି । ଏ ଭିତରୁ ବୁଧ ଓ ଶୁକ୍ର ଗ୍ରହ ଦୁଇଟି ସୂର୍ଯ୍ୟ-ପୃଥିବୀ ମଝିରେ ରହିଛି । ଏହାଙ୍କୁ ଭୂପୂର୍ବ (ଇନ୍‌ଫେରିଅର୍) ଗ୍ରହ କୁହାଯାଏ । ମଙ୍ଗଳ, ବୃହସ୍ପତି, ଶନି, ୟୁରାନସ୍, ନେପ୍‌ଚୁନ ଓ ପ୍ଳୁଟୋ ପୃଥିବୀର କକ୍ଷପଥ ବାହାରେ ବୁଲନ୍ତି । ସେଗୁଡ଼ିକୁ ଭୂପର (ସୁପିରିଅର୍) ଗ୍ରହ କୁହାଯାଏ । ଗ୍ରହମାନଙ୍କ ତୁଳନାରେ ଚନ୍ଦ୍ର ପୃଥିବୀର ଅତି ପାଖରେ ଘୂରୁଛି । ଏସବୁ ଠାରୁ ବେଶ୍ ଅଧିକ ଦୂରରେ ଥିବା ତାରାମାନେ ପ୍ରାୟ ସ୍ଥିର ଜଣାପଡ଼ନ୍ତି ।

ଆକାଶରେ ଏହି ପିଣ୍ଡଗୁଡ଼ିକର ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାରର ଗତି ଦେଖାଯାଏ । ଗତି କରୁଥିବା ବେଳେ ଏହି ପିଣ୍ଡଗୁଡ଼ିକ କେବେ କେବେ କିଏ କାହାର ପଛରେ ରହିଯା'ନ୍ତି । ସାମନାରେ ଥିବା ପିଣ୍ଡଟିର ପ୍ରତୀତ ଆକାର ବଡ଼ ହୋଇଥିଲେ ପଛ ପିଣ୍ଡଟି ଲୁଚିଯାଏ । ଅନ୍ୟ ସମୟରେ ଛୋଟ ପିଣ୍ଡଟିଏ କୌଣସି ବଡ଼ ପିଣ୍ଡର ଆଗ ଦେଇ ଯିବାର ଦୃଶ୍ୟ ଦେଖାଯାଏ । ଆଉ କେବେ କେଉଁ ପିଣ୍ଡ କାହାର ଛାଇରେ ରହି ଦେଖା ଯାଏନାହିଁ । କହିବାକୁ ଗଲେ ଆକାଶରେ ପିଣ୍ଡମାନଙ୍କର ଗୋଡ଼ିଆଗୋଡ଼ି ଓ ଲୁଚକାଳି ଖେଳ ସବୁବେଳେ ଚାଲିଥାଏ ।

ପୃଥିବୀ, ଚନ୍ଦ୍ର ବା ଅନ୍ୟ ଉପଗ୍ରହ, ସୂର୍ଯ୍ୟ ଏବଂ ଗ୍ରହଗୁଡ଼ିକର ଗତି ଓ ଅବସ୍ଥିତି ଅନୁସାରେ ତାଙ୍କର ଲୁଚକାଳି ଖେଳ ପୃଥିବୀରେ କେତେ ବିରଳ ଦୃଶ୍ୟ ଦେଖାଏ । ସେଗୁଡ଼ିକ ଭିତରେ ମୁଖ୍ୟ ହେଉଛି ପରାଗ-ଗ୍ରହଣ ଓ ସଞ୍ଚାର ଏବଂ ସମାବରଣ (ଅକଲ୍‌ଟେସନ୍) । ଦେଖିବାକୁ ଗଲେ ଏହି ସବୁ ଘଟଣା ହେଉଛି ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାରର ପରାଗ ବା ଉହାଡ଼ । କେବଳ ଦୃଶ୍ୟର ପ୍ରକାରକୁ ନେଇ ସେଗୁଡ଼ିକୁ ଅଲଗା ଅଲଗା ନାଁ ଦିଆଯାଇଛି ।

ଏହା ଭିତରୁ ପରାଗ-ଗ୍ରହଣ ଓ ସଞ୍ଚାର ଗୋଟିଏ ଶ୍ରେଣୀର ଏବଂ ସମାବରଣ ଆଉ ଗୋଟିଏ ଶ୍ରେଣୀର । କୌଣସି ପିଣ୍ଡ ଓ ତା'ର ଚାରି ପାଖରେ ଘୂରୁଥିବା ଅନ୍ୟ ପିଣ୍ଡଗୁଡ଼ିକର ଉହାଡ଼ରୁ **ପରାଗ-ଗ୍ରହଣ** ବା **ସଞ୍ଚାର** ଘଟିଥାଏ । **ସମାବରଣ** ଆସେ ନିଜ ନିଜ ଭିତରେ ସମ୍ପର୍କ ନଥିବା ପିଣ୍ଡଗୁଡ଼ିକର ଗୋଟିଏ ଅନ୍ୟକୁ ଉହାଡ଼ କରିବା ଫଳରେ । ଏଗୁଡ଼ିକର ସାଧାରଣ ଭାବରେ ପ୍ରଚଳିତ ସଂଜ୍ଞା ହେଉଛି ଏହିପରି:

ପରାଗ-ଗ୍ରହଣ: କୌଣସି ଗ୍ରହର ଛାଇରେ ତା'ର ଉପଗ୍ରହ ରହିଲେ ତାହାକୁ ଗ୍ରହଣ କୁହାଯାଏ । ସେହିଭଳି କୌଣସି ଉପଗ୍ରହ ସୂର୍ଯ୍ୟକୁ ଉହାଡ଼ କଲେ (ଉପଗ୍ରହର ଛାଇ ଗ୍ରହ ଉପରେ ପଡ଼ିଲେ) ପରାଗ ଘଟିଥାଏ । ଅନେକ ଭାଷାରେ ଏହି ଦୁଇ ପ୍ରକାରର ଘଟଣା ପାଇଁ ଏକା ଶବ୍ଦ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଏ । ଯେପରି, ହିନ୍ଦୀରେ ଦୁହିଁଙ୍କୁ ଗ୍ରହଣ୍ ବା ଇଂରାଜୀରେ ଏକ୍ଲିପ୍ସ ହିଁ କୁହାଯାଏ ।

ବୃହସ୍ପତି ଓ ଶନିର ମୁଖ୍ୟ ଉପଗ୍ରହଙ୍କର ଗ୍ରହଣ ମଧ୍ୟ ପୃଥିବୀ ପୃଷ୍ଠରୁ ଦେଖିହୁଏ । ଏଥିପାଇଁ ଅବଶ୍ୟ ଦୂରବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ର ଦରକାର ପଡ଼େ । ଶନିର ଛାଇରେ ତା'ର ବଳୟର କିଛି ଅଂଶ ମଧ୍ୟ ସବୁବେଳେ ଲୁଚିଥାଏ । କିଛି ବିଶେଷ ଅବସ୍ଥିତିରେ ପୃଥିବୀରୁ ଏହା ଦେଖିହୁଏ । ବୃହସ୍ପତିର ବଡ଼ ଉପଗ୍ରହମାନଙ୍କର

ଗ୍ରହଣ ଆଲୋକର ବେଗ ମାପିବାରେ ସାହାଯ୍ୟ କରିଥିଲା ।

ପରାଗୀ ଯୁଗ୍ମ ତାରାଙ୍କ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଗୋଟିଏ ତାରାକୁ ଅନ୍ୟଟି ଉହାଡ଼ କଲେ ତାହାକୁ ପରାଗ ଅବସ୍ଥା କୁହାଯାଏ ।

ସଞ୍ଚାର: ଏକ ବଡ଼ ଉଜଳ ପିଣ୍ଡର ବିମ୍ବ ଉପରେ ଛୋଟ ପିଣ୍ଡ (ଗ୍ରହ ବା ଉପଗ୍ରହ) ଗତି କରିବାକୁ ସଞ୍ଚାର କୁହାଯାଏ । ସୌରଜଗତରେ ସୂର୍ଯ୍ୟ ଆଗରେ ଭୂପୂର୍ବ ଗ୍ରହ ବୁଧ ଓ ଶୁକ୍ର କ୍ଷେତ୍ରରେ ଏବଂ ବୃହସ୍ପତି ଓ ତା'ର ଉପଗ୍ରହମାନଙ୍କ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଏହି ଦୃଶ୍ୟ ଦେଖିବାକୁ ମିଳେ । ସୂର୍ଯ୍ୟ ବା ବୃହସ୍ପତିର ଉଜଳ ଫଳକ ଉପରେ ଗ୍ରହ ବା ଉପଗ୍ରହର ବିମ୍ବଟି ଏକ କଳା ବା ଅଳ୍ପ ଉଜଳ ଛାଇ ଭଳି ଦେଖାଯାଏ । ବୃହସ୍ପତିର ଉପଗ୍ରହମାନଙ୍କର ସଞ୍ଚାର ସମୟରେ ଉପଗ୍ରହର ଛାଇ ମଧ୍ୟ ବୃହସ୍ପତିର ଫଳକ ଉପରେ ଗତି କରୁଥିବାର ଦେଖାଯାଇପାରେ ।

ସମାବରଣ: ଯେ କୌଣସି ଛୋଟ ବିମ୍ବ ଅପେକ୍ଷାକୃତ ବଡ଼ ବିମ୍ବର ପଛରେ ଲୁଚିଲେ ସମାବରଣ ଘଟୁଥିବା କୁହାଯାଏ । ଚନ୍ଦ୍ର ବା ଗ୍ରହ



ବୃହସ୍ପତିର ତିନିଟି ଉପଗ୍ରହର ସଞ୍ଚାର ସମୟରେ ବୃହସ୍ପତିର ଫଳକ ଉପରେ ସେମାନଙ୍କର ଛାଇ (ନଭେମ୍ବର ୧୯୯୭) ।


ଶନିଗ୍ରହର ଚନ୍ଦ୍ରଜନିତ ସମାବରଣ

ଅନ୍ୟ ଗ୍ରହ ବା ତାରାକୁ ଲୁଚାଇବା ଘଟଣା (ଚନ୍ଦ୍ରଜନିତ ବା ଗ୍ରହଜନିତ ସମାବରଣ) ଅନେକ ସମୟରେ ପୃଥିବୀରୁ ଦେଖାଯାଏ । ଚନ୍ଦ୍ର କୌଣସି ଗ୍ରହ ବା ଉଜ୍ଜଳ ତାରାକୁ ଉହାଡ଼ କରିବା ଘଟଣା ଖାଲି ଆଖିରେ ଦେଖିହୁଏ ।

ଏହି ଆକର୍ଷଣୀୟ ଦୃଶ୍ୟ ଉଭୟ ଲୁଚୁଥିବା ଓ ଲୁଚାଉଥିବା ପିଣ୍ଡ ବିଷୟରେ ଅନେକ ତଥ୍ୟ ଯୋଗାଇପାରେ । ପିଣ୍ଡର ଆକାର, ବାୟୁମଣ୍ଡଳ ଓ ଉପଗ୍ରହ ଆଦି ବିଷୟରେ ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ସୂଚନା ଏଥିରୁ ମିଳିପାରେ । ଶନିଗ୍ରହର ଚନ୍ଦ୍ରଜନିତ ସମାବରଣ


ସମାବରଣ ପରେ ଶନିଗ୍ରହ ଚନ୍ଦ୍ର ପଛରୁ ବାହାରୁଛି ।

ସମୟରେ ପ୍ରଥମେ ତା'ର ବଳୟ ଚନ୍ଦ୍ର ପଛରେ ଲୁଚେ ଏବଂ ପ୍ରାୟ ୧ ମିନିଟ ପରେ ଗ୍ରହଟି ଲୁଚିବାକୁ ଆରମ୍ଭ କରେ ।

ଦୂରବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ର ସାହାଯ୍ୟରେ ଗ୍ରହାଣୁ ଓ କ୍ଷୀଣ ତାରାମାନଙ୍କର ସମାବରଣ ଦେଖିହୁଏ । ଏହା କିନ୍ତୁ ଖୁବ୍ କମ୍ ସମୟ ପାଇଁ (୧ ମିନିଟ ବା କମ୍) ପୃଥିବୀର ବେଶ୍ ଛୋଟ ଅଞ୍ଚଳରୁ ଦେଖାଯାଏ । ୧୯୭୭ ମସିହାରେ ୟୁରାନସ୍ ଗ୍ରହ ଦ୍ୱାରା ଏକ ତାରାର ସମାବରଣର ଅନୁଧ୍ୟାନରୁ ସେହି ଗ୍ରହର ପତଳା ବଳୟ ଥିବା କଥା ଅପ୍ରତ୍ୟାଶିତ ଭାବରେ ଜଣା ପଡ଼ିଥିଲା ।

ଆକାଶର ଏହି ଅସାଧାରଣ ଘଟଣାଗୁଡ଼ିକ ଭିତରୁ କିଛି ବେଶ୍ ବିରଳ, କିଛିକୁ ଦେଖିବା କଷ୍ଟ ଏବଂ ଆଉ କିଛି ଦେଖିବା ସହଜ । ସବୁଠାରୁ ଅଧିକ ସଂଖ୍ୟାରେ ଦେଖିବାକୁ ମିଳେ ପରାଗ-ଗ୍ରହଣ । ଏହା ତଳକୁ ଆସେ ସମାବରଣ । କିନ୍ତୁ ସବୁଠାରୁ ବିରଳ ହେଉଛି ସୂର୍ଯ୍ୟ ଆଗରେ ଗ୍ରହ ସଞ୍ଚାର । ବୁଧ ଗ୍ରହ ସଞ୍ଚାର ତୁଳନାରେ ଶୁକ୍ର ଗ୍ରହର ସଞ୍ଚାର ବେଶ୍ ଅଧିକ ବିରଳ ।

ଏସବୁ ଘଟଣାର ଆଉ ଗୋଟିଏ ଦିଗ ମଧ୍ୟ ରହିଛି । ଏଗୁଡ଼ିକ ଏକ ସମୟରେ ପୃଥିବୀର ସବୁ ଅଞ୍ଚଳକୁ ଦେଖାଯା'ନ୍ତି ନାହିଁ । ଦେଖା ଯାଉଥିବା ବିଭିନ୍ନ ଅଞ୍ଚଳରୁ ଏସବୁର ଦୃଶ୍ୟ ବା ସମୟ କାଳ ଆଦି ଅଲଗା ଅଲଗା ପ୍ରକାରର ହୋଇପାରେ । ତେବେ ଏସବୁର ପ୍ରକୃତ ମଜା ମିଳିବ ତାଙ୍କ ବିଷୟରେ କିଛି ଅଧିକ ଜାଣିଲେ । ଏହି ବହିର ମୁଖ୍ୟ ଲକ୍ଷ ହେଉଛି ସଞ୍ଚାର, ବିଶେଷ କରି ସୂର୍ଯ୍ୟ-ଗ୍ରହ ସଞ୍ଚାର, ବିଷୟରେ ଆଲୋଚନା । ୨୦୦୩ ମେ ମାସର ବୁଧ ସଞ୍ଚାର ଓ ୨୦୦୪ ଜୁନ ମାସର ଶୁକ୍ର ସଞ୍ଚାର ଉପରେ ଆଧାରିତ ହେଲେ ବି ଆଗକୁ ଆସୁଥିବା ଶୁକ୍ର ଓ ବୁଧ ଗ୍ରହର ସଞ୍ଚାରଗୁଡ଼ିକ ପାଇଁ ଏହା ଉପଯୋଗୀ ପୃଷ୍ଠଭୂମି ଯୋଗାଇପାରିବ ।

ଛାଇ ଆଲୁଅର ଖେଳ

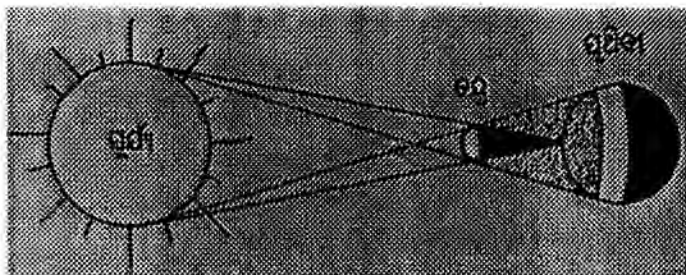
ସରାଗ ଗ୍ରହଣ

ପୃଥିବୀ ଚାରିପଟେ ତା'ର ଉପଗ୍ରହ ଚନ୍ଦ୍ର ବୁଲୁଛି । କେତେବେଳେ ସେ ସୂର୍ଯ୍ୟ-ପୃଥିବୀ ମଝିରେ ରହେ ତ କେତେବେଳେ ସୂର୍ଯ୍ୟ-ଚନ୍ଦ୍ର ମଝିରେ ପୃଥିବୀ ରହେ । ସୂର୍ଯ୍ୟ, ଚନ୍ଦ୍ର ଓ ପୃଥିବୀ ଏକ ସରଳରେଖାରେ ଓ ଚନ୍ଦ୍ର ଦୁହିଁଙ୍କର ମଝିରେ ରହିଲେ ଚନ୍ଦ୍ରର ଛାଇ ପୃଥିବୀ ଉପରେ ପଡ଼େ ଓ ସୂର୍ଯ୍ୟ ସରାଗ ହୁଏ । (କହିବା ବାହୁଲ୍ୟ ଯେ ଏକ ସମତଳରେ ନ ରହିଲେ ବିନ୍ଦୁଗୁଡ଼ିକ ଏକ ସରଳରେଖାରେ ରହିପାରିବେ ନାହିଁ ।)

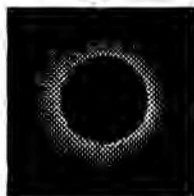
ସୂର୍ଯ୍ୟର ବ୍ୟାସ ଚନ୍ଦ୍ର ବ୍ୟାସର ପ୍ରାୟ ୪୦୦ ଗୁଣ । କିନ୍ତୁ ଚନ୍ଦ୍ର ତୁଳନାରେ ସୂର୍ଯ୍ୟ ଆମଠାରୁ ପ୍ରାୟ ୪୦୦ ଗୁଣ ଅଧିକ ଦୂରରେ ରହିଛି । ତେଣୁ ଆମ ମୁଣ୍ଡ ଉପରେ ସେ ଦୁହେଁ ପ୍ରାୟ ସମାନ ଆକାରର ଦେଖାଯାଆନ୍ତି । ଏହି ସମୟରେ ଚନ୍ଦ୍ର, ପୃଥିବୀ ଓ ସୂର୍ଯ୍ୟ ଗୋଟିଏ ସରଳରେଖାରେ ରହିଲେ ଚନ୍ଦ୍ର ସୂର୍ଯ୍ୟକୁ ପୂରା ଢାଙ୍କି ଦେଇପାରେ । ଏହାକୁ ପୂର୍ଣ୍ଣ ସରାଗ କୁହାଯାଏ ।

ଚନ୍ଦ୍ର ପୃଥିବୀ ଚାରିପଟେ ଅଣ୍ଡାକୃତି କକ୍ଷପଥରେ ବୁଲୁଛି । ସେଥିପାଇଁ ଚନ୍ଦ୍ର-ପୃଥିବୀ ଦୂରତା କେବେ ଅଧିକ ହୁଏ ତ କେବେ କମ୍ । ସୂର୍ଯ୍ୟ-ପୃଥିବୀ ଦୂରତା ମଧ୍ୟ କିଛି ବଦଳେ । ଏହି ବଦଳିବା

କିନ୍ତୁ ବହୁତ କମ୍ ଶତକଡ଼ା ମାତ୍ର ୩ ଭାଗ। ପୃଥିବୀଠାରୁ ଚନ୍ଦ୍ର ଦୂରରେ ଥିବାବେଳେ ସୂର୍ଯ୍ୟଠାରୁ ଛୋଟ ଜଣାଯାଏ। ସେ ସମୟରେ ପରାଗ ହେଲେ ସୂର୍ଯ୍ୟର ମଝି ଅଂଶଟି ଲୁଚିଯାଏ। କିନ୍ତୁ ବାହାର ଧାରଟି ଗୋଟିଏ ଧଳା ବଳା ଭଳି ଦିଶୁଥାଏ। ଏହାକୁ ବଳୟ ପରାଗ କୁହାଯାଏ। ତେବେ ଉଭୟ ବଳୟ ବା ପୂର୍ଣ୍ଣ ପରାଗ ସମୟରେ ପୃଥିବୀର କିଛି ଅଂଶରୁ ଚନ୍ଦ୍ର ସୂର୍ଯ୍ୟକୁ କିଛି ପରିମାଣରେ ଢାଙ୍କିଥିବାର ଦେଖାଯାଏ। ଏହାକୁ ଆଂଶିକ ପରାଗ କୁହାଯାଏ।

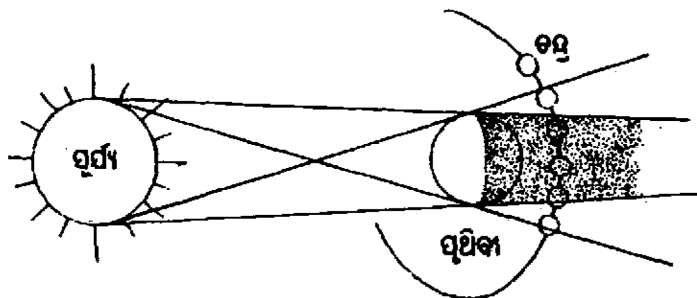


ଚନ୍ଦ୍ରର ଛାଇ ପୃଥିବୀ ଛୁଇଁଲେ ସୂର୍ଯ୍ୟ ପରାଗ ହୁଏ।


ପୂର୍ଣ୍ଣ ପରାଗ


ବଳୟ ପରାଗ

କିନ୍ତୁ ଚନ୍ଦ୍ର ଗ୍ରହଣ ଅଲଗା ବାଟରେ ହୁଏ। ପୃଥିବୀର ଆକାର ବହୁତ ବଡ଼ ହୋଇଥିବାରୁ ତା'ର ଛାଇ ମଧ୍ୟ ସେହିଭଳି ବଡ଼ ହୁଏ। ପୃଥିବୀର ପ୍ରଚ୍ଛାୟାରେ ଚନ୍ଦ୍ର ପୂରା ବୁଡ଼ିଗଲେ ପୂର୍ଣ୍ଣଗ୍ରାସ ଚନ୍ଦ୍ର ଗ୍ରହଣ ଦେଖାଯାଏ। ଚନ୍ଦ୍ରର କିଛି ଅଂଶ ଛାଇରେ ରହିଲେ ଆଂଶିକ ଗ୍ରାସ



ପୃଥିବୀର ଛାଇରେ ଚନ୍ଦ୍ର ଲୁଚିଲେ ଚନ୍ଦ୍ର ଗ୍ରହଣ ହୁଏ ।

ଦେଖାଯାଏ । ପୃଥିବୀର ଉପଛାୟା ବହୁତ ଫିକା ହୋଇଥିବାରୁ ଏହା ଚନ୍ଦ୍ର ଉପରେ ପଡ଼ିଲେ ବି ତାହା ଖାଲି ଆଖିକୁ ଜଣାଯାଏ ନାହିଁ । ତେଣୁ ତାହାକୁ ଗ୍ରହଣ ଭାବରେ ଗଣାଯାଏ ନାହିଁ ।

(ସୃଜନିକାର ପ୍ରକାଶନ ଆକାଶରେ ଲୁଚକାଳି ବହିରେ ପରାଗ-ଗ୍ରହଣ ବିଷୟରେ ବିସ୍ତୃତ ଆଲୋଚନା ରହିଛି ।)

ସଞ୍ଚାର

ପିମ୍ପୁଡ଼ିର ହାତୀ ଲୁଚା

ଆଗର ଆଲୋଚନାରୁ ଆମେ ଜାଣିଛେ ଯେ ଘୂରୁଥିବା ଛୋଟ ପିଣ୍ଡଟିଏ ପୃଥିବୀ ଓ ଉଜଳ ବଡ଼ ପିଣ୍ଡର ମଝିରେ ରହିଲେ ସଞ୍ଚାର ଘଟେ । ପ୍ରକୃତରେ ଏହା ମଧ୍ୟ ପରାଗ ଭଳି ଅବସ୍ଥା । ଆଗରେ ଥିବା ଛୋଟ ପିଣ୍ଡଟି ପଛର ଉଜଳ ଫଳକର କିଛି ଅଂଶକୁ ଉହାଡ଼ କରୁଛି । ଆକାରର ବିରାଟ ତଫାତ ଦୃଷ୍ଟିରୁ ଏହା ପିମ୍ପୁଡ଼ିର ହାତୀକୁ ଲୁଚାଇବାର ଚେଷ୍ଟା ଭଳି କଥା । ତଥାପି ଏହି ଘଟଣା ଉଭୟ ମଜାଦାର ଏବଂ ବିଜ୍ଞାନ ଦୃଷ୍ଟିରୁ ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ।

ସୌରଜଗତ ଭିତରେ ଦୁଇ ପ୍ରକାରର ସଞ୍ଚାର ଦେଖିବାକୁ ମିଳେ । ଦେଖିବାକୁ ସହଜ ନ ହେଲେ ବି ଅନ୍ୟ ଗ୍ରହ ଆଗରେ ତାଙ୍କର ଉପଗ୍ରହମାନଙ୍କର ସଞ୍ଚାର ଅଧିକ ଥର ଘଟେ । ବିଶେଷ କରି ବୃହସ୍ପତି ଉପରେ ତା'ର ମୁଖ୍ୟ ଉପଗ୍ରହ ଚାରିଟିର ସଞ୍ଚାର ଦେଖିବା ପାଇଁ ଅତି ବଡ଼ ଦୂରବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ର ଦରକାର ହୁଏ ନାହିଁ । ତା ସହିତ ଗ୍ରହର ଫଳକ ଉପରେ ଉପଗ୍ରହମାନଙ୍କର ଛାଇର ଗତି ମଧ୍ୟ ବେଶ୍ ଆଗ୍ରହଜନକ । ଶନିର ମୁଖ୍ୟ ଉପଗ୍ରହ ଟାଇଟାନ୍‌ର ସଞ୍ଚାର ମଧ୍ୟ ଦୂରବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ରରେ ଦେଖାଯାଇ ପାରିବ ।

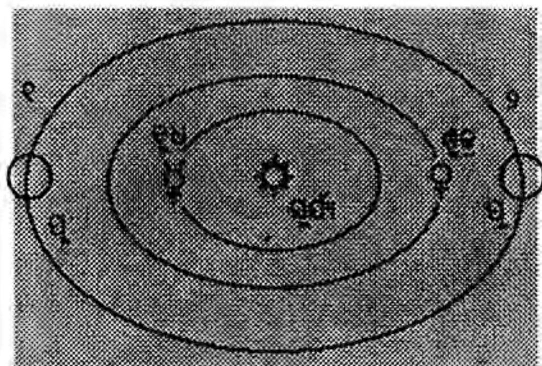
ବିରଳତା ଓ ଗୁରୁତ୍ୱ ଦୃଷ୍ଟିରୁ କିନ୍ତୁ ସୂର୍ଯ୍ୟର ଫଳକ ଉପରେ ବୁଧ ଓ ଶୁକ୍ର ଗ୍ରହର ସଞ୍ଚାର ବେଶି ଧ୍ୟାନ ଆକର୍ଷଣ କରେ । କେବଳ ଏହି ଦୁଇ ଭୂପୂର୍ବ ଗ୍ରହ ଚନ୍ଦ୍ର ଭଳି ସୂର୍ଯ୍ୟ ଓ ପୃଥିବୀର ମଝିରେ ରହିପାରନ୍ତି । ସୂର୍ଯ୍ୟ-ଗ୍ରହ-ପୃଥିବୀ ତିନି ପିଣ୍ଡ ଏକ ସରଳରେଖାରେ ରହିଲେ ଗ୍ରହଜନିତ ପରାଗ ବା ସଞ୍ଚାର ହୁଏ । ପୃଥିବୀରୁ ଦେଖିଲେ ଚନ୍ଦ୍ର ତୁଳନାରେ ବୁଧ ବା ଶୁକ୍ରର ପ୍ରତୀତ ଆକାର ବହୁତ ଛୋଟ । ସେଥିପାଇଁ ସଞ୍ଚାର ସମୟରେ ସୂର୍ଯ୍ୟ ସାମନାରେ ଗଲାବେଳେ ବୁଧ ବା ଶୁକ୍ର ଗୋଟିଏ ଛୋଟିଏ ବିନ୍ଦୁ ଭଳି ଦେଖାଯାଏ । ବୁଧ ସଞ୍ଚାର ଦେଖିବା ପାଇଁ ଦୂରବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ର ଦରକାର ହୁଏ । କିନ୍ତୁ ଶୁକ୍ର ସଞ୍ଚାର ଉପଯୁକ୍ତ ସୁରକ୍ଷା ବ୍ୟବସ୍ଥା ସହିତ ଖାଲି ଆଖିରେ ମଧ୍ୟ ଦେଖିହେବ । ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ସଞ୍ଚାର ସମୟରେ ସୂର୍ଯ୍ୟ ସାମନାରେ ଗ୍ରହର ଗତିପଥ ଅଲଗା ହୋଇଥାଏ ।

କିଏ କେତେ ବଡ଼

ସୂର୍ଯ୍ୟ, ଚନ୍ଦ୍ର, ବୁଧ ଓ ଶୁକ୍ରର ଦୂରତା ଓ ପ୍ରତୀତ ଆକାର

ପିଣ୍ଡ	ପୃଥିବୀରୁ ହାରାହାରି ଦୂରତା	ପ୍ରତୀତ ବ୍ୟାସ (କୋଣ)	ସୂର୍ଯ୍ୟର କେତେ ଭାଗ (ହାରାହାରି)
ସୂର୍ଯ୍ୟ	୧୫ କୋଟି କି.ମି.	୩୨ ମିନିଟ	୧
ଚନ୍ଦ୍ର	୩.୮୪ ଲକ୍ଷ କି.ମି.	୩୧ ମିନିଟ	ପ୍ରାୟ ୧
ଶୁକ୍ର*	୪.୨ କୋଟି କି.ମି.	୬୪ ସେକେଣ୍ଡ	୧/୩୦
ବୁଧ*	୯.୧୫ କୋଟି କି.ମି.	୧୨ ସେକେଣ୍ଡ	୧/୧୫୮

(* ପୃଥିବୀର ନିକଟତର ଅବସ୍ଥାରେ)

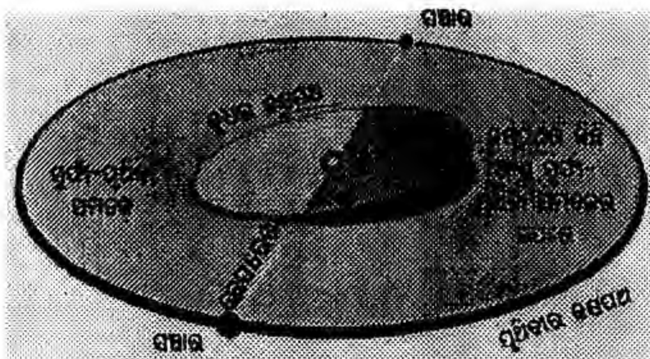


ସୂର୍ଯ୍ୟ-ପୃଥିବୀ ମଝିରେ ବୁଧ ରହିଲେ ବୁଧ ସଞ୍ଚାର ହୁଏ (୧) । ସେହିଭଳି ଏ ଦୁହିଁଙ୍କ ଭିତରେ ଶୁକ୍ର ରହିଲେ ଶୁକ୍ର ସଞ୍ଚାର ହୁଏ (୨) ।

ସଞ୍ଚାର କାହିଁକି ଓ କେବେ

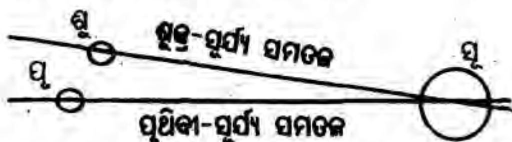
ଆମେ ଜାଣିଛେ ଯେ ଅମାବାସ୍ୟାରେ ଚନ୍ଦ୍ର ସୂର୍ଯ୍ୟ ଓ ପୃଥିବୀର ମଝିରେ ଓ ପୂର୍ଣ୍ଣିମାରେ ପୃଥିବୀ ଚନ୍ଦ୍ର ଓ ସୂର୍ଯ୍ୟର ମଝିରେ ରହିଥାଏ । ତଥାପି ପ୍ରତି ଅମାବାସ୍ୟା ବା ପୂର୍ଣ୍ଣମୀରେ ପରାଗ-ଗ୍ରହଣ ଘଟେ ନାହିଁ । ସେହିଭଳି ବର୍ଷକ ଭିତରେ ବୁଧ ୩ ଥର ଓ ଶୁକ୍ର ଥରେ ସୂର୍ଯ୍ୟ-ପୃଥିବୀ ମଝିକୁ ଆସନ୍ତି । ତଥାପି ଏହି ଦୁଇ ଗ୍ରହଜନିତ ସୂର୍ଯ୍ୟ ପରାଗ (ବୁଧ ବା ଶୁକ୍ର ସଞ୍ଚାର) ସାଧାରଣ ଘଟଣା ନୁହେଁ । ଏସବୁର କାରଣ ଏକା ଭଳି । ଚନ୍ଦ୍ର, ବୁଧ ଓ ଶୁକ୍ରର କକ୍ଷପଥ ସୂର୍ଯ୍ୟ-ପୃଥିବୀ କକ୍ଷପଥର ସମତଳ ତୁଳନାରେ ଢଳି ରହିଥିବାରୁ ଏହି ପିଣ୍ଡଗୁଡ଼ିକ ସୂର୍ଯ୍ୟ-ପୃଥିବୀ ସହିତ ଏକ ସରଳ ରେଖାରେ ରହିବା ସବୁବେଳେ ସମ୍ଭବ ହୁଏ ନାହିଁ ।

ପୃଥିବୀର କକ୍ଷପଥ ତୁଳନାରେ ଚନ୍ଦ୍ରର କକ୍ଷପଥ ୫° ଢଳି ରହିଛି । ସେଥିପାଇଁ ସବୁ ଅମାବାସ୍ୟା ବା ପୂର୍ଣ୍ଣମୀରେ ପରାଗ ବା



ବୁଧର କକ୍ଷପଥ ସୂର୍ଯ୍ୟ-ପୃଥିବୀ ସମତଳ ତୁଳନାରେ ୭° ଢଳିଛି । ଶୁକ୍ରର କକ୍ଷପଥ ମଧ୍ୟ ୩.୪° ଢଳିରହିଛି । ଗ୍ରହ ଯୋଡ଼ି (ବୁଧ-ପୃଥିବୀ ବା ଶୁକ୍ର-ପୃଥିବୀ) ସମତଳର ଛେଦରେଖା ଉପରେ ରହିଲେ ହିଁ ସଞ୍ଚାର ଘଟିଥାଏ ।

ଗ୍ରହଣ ହୁଏନାହିଁ । ସେହିଭଳି ପୃଥିବୀର କକ୍ଷପଥ ତୁଳନାରେ ବୁଧର କକ୍ଷପଥ ୭° ଓ ଶୁକ୍ରର କକ୍ଷପଥ ୩.୪° ଢଳି ରହିଛି । ତେଣୁ ଅଧିକାଂଶ ସମୟରେ ଏ ଦୁହେଁ ପୃଥିବୀ କକ୍ଷପଥର ଉପରକୁ (ଉତ୍ତର) ବା ତଳ (ଦକ୍ଷିଣ)କୁ ରହନ୍ତି । ସେଥିପାଇଁ ବୁଧ ବା ଶୁକ୍ର ସଞ୍ଚାର ସବୁବେଳେ ହୁଏନାହିଁ । ପରାଗ-ଗ୍ରହଣ ଭଳି, ଗ୍ରହର କକ୍ଷପଥ ଓ ସୂର୍ଯ୍ୟ-ପୃଥିବୀ ସମତଳର ଦୁଇ ଛେଦ ବିନ୍ଦୁ ଉପରେ ହିଁ ପିଣ୍ଡଟି ରହିଲେ ପରାଗ ବା ସଞ୍ଚାର ଦେଖାଯାଏ ।



ସୂର୍ଯ୍ୟ-ପୃଥିବୀ ସମତଳ ତୁଳନାରେ ଶୁକ୍ରର କକ୍ଷପଥ ୩.୪° ଢଳିରହିଛି ।

ବୁଧ ଗ୍ରହ ସଞ୍ଚାର

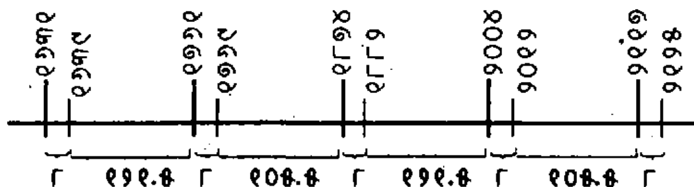
ଏହି ଛେଦ ବିନ୍ଦୁ ଦୁଇଟି ଉପରେ ବୁଧ ପ୍ରାୟ ମେ ୮ ଓ ନଭେମ୍ବର ୧୦ ଦିନ ରହିଥାଏ । ତେଣୁ ବୁଧ ଗ୍ରହର ସବୁ ସଞ୍ଚାର ଏହି ଦୁଇ ତାରିଖର କିଛି ଦିନ ଭିତରେ ଦେଖାଯାଏ । ମେ ମାସର ସଞ୍ଚାର ସମୟରେ ବୁଧ ପୃଥିବୀର ନିକଟତର ଥାଏ । ତେଣୁ ସେତେବେଳେ ତାହା ପ୍ରାୟ ୨୦% ବଡ଼ ଦେଖାଯାଏ । ଏହି ସମୟର ସଞ୍ଚାର ବେଶୀ ସମୟ (ସର୍ବାଧିକ ପ୍ରାୟ ୯ ଘଣ୍ଟା) ପାଇଁ ମଧ୍ୟ ଦେଖାଯାଏ । ତେବେ ନଭେମ୍ବର ତୁଳନାରେ ମେ ମାସର ସଞ୍ଚାର ସଂଖ୍ୟା ପ୍ରାୟ ଅଧା । ନଭେମ୍ବର ମାସରେ ଘଟୁଥିବା ବୁଧ ସଞ୍ଚାର ୭, ୧୩ ବା ୩୩ ବର୍ଷ ତଫାତରେ ଆସିଥାଏ । କିନ୍ତୁ ମେ ମାସର ସଞ୍ଚାର ଆସେ ୧୩ ବା ୩୩ ବର୍ଷ ଛଡ଼ାରେ । ଗୋଟିଏ ଶତାବ୍ଦୀ ଭିତରେ ବୁଧ ସଞ୍ଚାର ୧୩-୧୪ ଥର ହୋଇଥାଏ । ଦୁଇଟି ସଞ୍ଚାର ଭିତରେ ସବୁଠାରୁ କମ୍ ସମୟ ବ୍ୟବଧାନ ହୁଏ ୩.୫ ବର୍ଷ ଏବଂ ଅତି ବେଶୀରେ ୧୩ ବର୍ଷ ।

ସାରଣୀ: *୧୯୫୦ରୁ ୨୦୫୦ ଭିତରେ ବୁଧ ଗ୍ରହ ସଞ୍ଚାର*

ଘଟିଛି			ଘଟିବ		
୧୯୫୩	ନଭେମ୍ବର	୧୪	୨୦୦୬	ନଭେମ୍ବର	୮
୧୯୫୭	ମେ	୬	୨୦୧୬	ମେ	୯
୧୯୬୦	ନଭେମ୍ବର	୭	୨୦୧୯	ନଭେମ୍ବର	୧୧
୧୯୭୦	ମେ	୯	୨୦୩୨	ନଭେମ୍ବର	୧୩
୧୯୭୩	ନଭେମ୍ବର	୧୦	୨୦୩୯	ନଭେମ୍ବର	୭
୧୯୮୬	ନଭେମ୍ବର	୧୩	୨୦୪୯	ମେ	୭
୧୯୯୩	ନଭେମ୍ବର	୬			
୧୯୯୯	ନଭେମ୍ବର	୧୫			
୨୦୦୩	ମେ	୭			

ଶୁକ୍ର ଗ୍ରହର କକ୍ଷପଥ ବୁଧର କକ୍ଷପଥ ତୁଳନାରେ ବେଶ୍ ବଡ଼ । ତେଣୁ ଶୁକ୍ର ସଞ୍ଚାର ଅଧିକ ବିରଳ ଘଟଣା ହୋଇଥାଏ । ସୂର୍ଯ୍ୟର ଚାରିପଟେ ଗୋଟିଏ ଘେରା ପୂରା କରିବାକୁ ପୃଥିବୀକୁ ଲାଗେ ୩୬୫.୨୬ ଦିନ, କିନ୍ତୁ ଶୁକ୍ରକୁ ଲାଗେ ୨୨୪.୭ ଦିନ । ଅଲଗା ଅଲଗା ବେଗରେ ଘୂରୁଥିବାରୁ ଏ ଦୁଇ ଗ୍ରହ ପାଖାପାଖି ହୁଅନ୍ତି ପ୍ରତି ୫୮୩.୯ ଦିନ ବା ୧.୬ ବର୍ଷରେ । ତାଙ୍କର ଏହି ଭେଟ କିନ୍ତୁ ସବୁବେଳେ ସୂର୍ଯ୍ୟ-ପୃଥିବୀ ସମତଳରେ ହୁଏ ନାହିଁ । ସମତଳର ଅତି ପାଖରେ ଦୁଇ ଗ୍ରହ ଏକାଠି ହେଲେ ହିଁ ସଞ୍ଚାର ଘଟେ ।

ହାରାହାରି ୧୨୦ ବର୍ଷରେ ଦୁଇ ଥର ଏହି ଅବସ୍ଥା ଆସେ । ସେହି କାରଣରୁ ଶୁକ୍ର ଗ୍ରହର ସଞ୍ଚାର କେବଳ ଜୁନ ୭ ଓ ଡିସେମ୍ବର ୮ ତାରିଖ ବେଳକୁ ଦେଖାଯାଏ । ସାଧାରଣତଃ ଦୁଇଟି କରି ଶୁକ୍ର ସଞ୍ଚାର ଆଠ ବର୍ଷ ତଫାତରେ ଏକା ମାସରେ (ଜୁନ ବା ଡିସେମ୍ବର) ଘଟେ ଏବଂ ତା'ପରେ ୧୦୦ ବର୍ଷରୁ ଅଧିକ ସମୟ ପରେ ପୁଣି ଦୁଇଟି ସଞ୍ଚାର ଆସେ । ଏହି ସମୟ ବ୍ୟବଧାନ ହୋଇଥାଏ ୮, ୧୨୧.୫, ୮ ଓ ୧୦୫.୫ ବର୍ଷ (ତଳେ ଚିତ୍ର ଓ ସାରଣୀ) ।



ଶୁକ୍ର ଗ୍ରହ ସଞ୍ଚାର ଭିତରେ ସମୟ ବ୍ୟବଧାନ

ସାରଣୀ: ୧୬୦୧ରୁ ୨୪୦୦ ଭିତରେ ଶୁକ୍ର ଗ୍ରହ ସଞ୍ଚାର

ଘଟିଛି			ଘଟିବ		
୧୬୩୧	ଡିସେମ୍ବର	୭	୨୦୦୪	ଜୁନ	୮
୧୬୩୯	ଡିସେମ୍ବର	୪	୨୦୧୨	ଜୁନ	୬
୧୭୬୧	ଜୁନ	୬	୨୧୧୭	ଡିସେମ୍ବର	୧୧
୧୭୬୯	ଜୁନ	୩	୨୧୨୫	ଡିସେମ୍ବର	୮
୧୮୭୪	ଡିସେମ୍ବର	୯	୨୨୪୭	ଜୁନ	୧୧
୧୮୮୨	ଡିସେମ୍ବର	୬	୨୨୫୫	ଜୁନ	୯
			୨୩୬୦	ଡିସେମ୍ବର	୧୩
			୨୩୬୮	ଡିସେମ୍ବର	୧୦

ଶୁକ୍ରର ଏହି ବିରଳ ସଞ୍ଚାର ଦୂରବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ରର ଆବିଷ୍କାର ପରେ ମାତ୍ର ଛଅ ଥର ଦେଖାଯାଇଛି - ୧୬୩୧, ୧୬୩୯, ୧୭୬୧, ୧୭୬୯, ୧୮୭୪, ୧୮୮୨ରେ । ମଜାର କଥା ହେଉଛି ଶେଷ ଶୁକ୍ର ସଞ୍ଚାର ଦେଖିଥିବା କୌଣସି ଲୋକ ଏବେ ଆଉ ବଞ୍ଚି ନଥିବେ । କାରଣ ଗତ ଶୁକ୍ର ସଞ୍ଚାର ଘଟିଥିଲା ଡିସେମ୍ବର ୬, ୧୮୮୨ ମସିହାରେ ବା ୧୨୨ ବର୍ଷ ତଳେ ।

ପ୍ରକୃତରେ କୌଣସି ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଜାଗାର କଥା ବିଚାର କଲେ ସଞ୍ଚାର ଦେଖାଯିବା ଆହୁରି ବିରଳ ହୁଏ । କାରଣ ପରାଗ-ଗ୍ରହଣ ଭଳି ପ୍ରତି ସଞ୍ଚାର ପୃଥିବୀର ସବୁ ଅଞ୍ଚଳକୁ ଦେଖାଯାଏ ନାହିଁ । ବେଶ୍ କମ୍ ଅଞ୍ଚଳରୁ କୌଣସି ସଞ୍ଚାର ପୂରା (ଆରମ୍ଭରୁ ଶେଷ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ) ଦେଖାଯାଏ ।

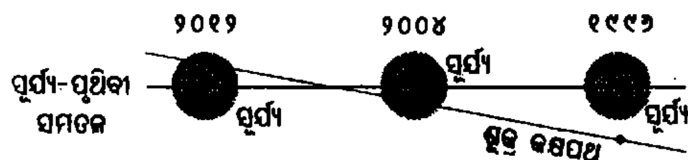
ସଞ୍ଚାରର ଦୃଶ୍ୟ

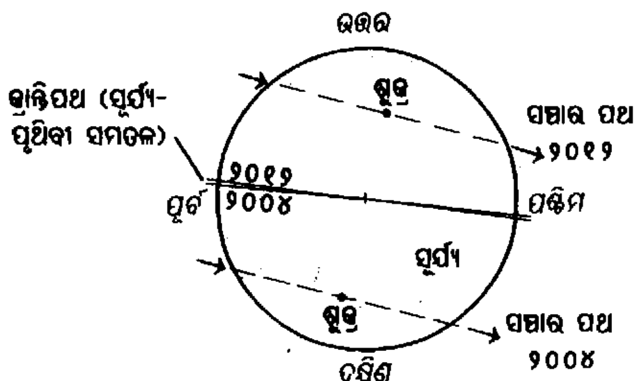
ସାଧାରଣ ଭାବରେ ପରାଗର କଥା ଉଠିଲେ ଆମେ ଚନ୍ଦ୍ର ସୂର୍ଯ୍ୟକୁ ଲୁଚାଉଥିବା କଥା ଭାବିନିଏ । ସେହି ଆଖିଦୃଶିଆ ଘଟଣାରେ ଉଜଳ ସୂର୍ଯ୍ୟ ଖଣ୍ଡିଆ ଦିଶେ ବା କେବେ କେବେ ପୂରା ଭଭେଇଯାଏ । କିନ୍ତୁ ଗ୍ରହଜନିତ ସୂର୍ଯ୍ୟ ପରାଗ ବା ସଞ୍ଚାରକୁ ପ୍ରାୟ କାହାରି ଆଖିରେ ପଡ଼େ ନାହିଁ । ଯଦି କେବେ ଉଦୟ ବା ଅସ୍ତ ହେଉଥିବା କର୍ଅଁଳ ସୂର୍ଯ୍ୟ ଉପରେ ଶୁକ୍ର ସଞ୍ଚାର ଘଟିଥିବ ତେବେ ତାକୁ ହୁଏତ କେଉଁ ଆଦିମ ସୂର୍ଯ୍ୟପୂଜକ ଦେଖିଥିବ । ସେହିଭଳି ହାଲୁକା ମେଘ ବା କୁହୁଡ଼ି ଭିତରେ ହୁଏତ କେହି କେବେ ସୂର୍ଯ୍ୟ ଉପରେ କିଛି ଗତିଶୀଳ କଳା ଦାଗ ଦେଖିଥିବ । କିନ୍ତୁ ସେସବୁ କ'ଣ ତାହା ସେ ବୁଝି ପାରିନଥିବ ।

ପୃଥିବୀରୁ ଦେଖିଲେ ସୂର୍ଯ୍ୟ ବିମ୍ବର ହାରାହାରି ବ୍ୟାସ ହୁଏ ୩୨ ମିନିଟ କୋଣ । ଏହା ତୁଳନାରେ ବୁଧର ପ୍ରତୀତ ବ୍ୟାସ ହୁଏ ୧୦ରୁ ୧୨ ସେକେଣ୍ଡ ବା ସୂର୍ଯ୍ୟର ପ୍ରାୟ ୧୬୦ ଭାଗରୁ ଏକ ଭାଗ (ସାରଣୀ - ପୃଷ୍ଠା ୧୮) । ସୂର୍ଯ୍ୟର ତେଜ କାଟୁଥିବା ଫିଲ୍‌ଟର ସାହାଯ୍ୟରେ ଦେଖିଲେ ଆମର ଆଖି ଏହି ଛୋଟ ବିନ୍ଦୁକୁ ଦେଖିପାରିବ ନାହିଁ । ତେଣୁ ଏହାର ପ୍ରତିବିମ୍ବକୁ ଦୂରବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ରରେ ବଡ଼ କରି କାଛରେ ପକାଇ ଦେଖିବାକୁ ହୁଏ ।

ଏହି ବ୍ୟବସ୍ଥାରେ ବୁଧ ଗୋଟିଏ ଛୋଟ କଳା ବିନ୍ଦୁ ଭଳି ସୂର୍ଯ୍ୟର ଉଜଳ ଫଳକ ଉପରେ ଗୋଟିଏ ପଟରୁ ଆର ପଟକୁ ଚାଲିବାର ଦେଖାଯାଏ । ସୂର୍ଯ୍ୟ ଉପରେ ତାହା କେତେ ବଡ଼ ଗାର କାଟିବ ତାହା ନିର୍ଭର କରେ ସଞ୍ଚାର ସମୟରେ ଛେଦରେଖାରୁ ବୁଧର ଦୂରତା ଉପରେ । ସୂର୍ଯ୍ୟର ଠିକ୍ ମଝିରେ ଯାଉଥିଲେ ବୁଧର ସଞ୍ଚାର ପ୍ରାୟ ୫ ଘଣ୍ଟା ଧରି ଚାଲେ । ତଳରେ ଆଲୋଚିତ ଶୁକ୍ର ସଞ୍ଚାରରୁ ଏହାର ବିଭିନ୍ନ ଦିଗ ଅଧିକ ବୁଝିହେବ ।

ଶୁକ୍ରର ବିମ୍ବ ସୂର୍ଯ୍ୟର ପ୍ରାୟ ୩୦ ଭାଗରୁ ୧ ଭାଗ । ତେଣୁ ଆଖି ପାଇଁ ସୁରକ୍ଷା ବ୍ୟବସ୍ଥା କରି ଦେଖିଲେ ଏହାକୁ ଖାଲି ଆଖିରେ ଦେଖିହେବ । ବୁଧ ଭଳି ଏହା ମଧ୍ୟ ଏକ କଳା ବିନ୍ଦୁ ଭଳି ସୂର୍ଯ୍ୟ ଉପରେ ଗତି କରିବ । ସୂର୍ଯ୍ୟର ମଝିରେ ପାରି ହେବା ପାଇଁ ଶୁକ୍ରକୁ ପ୍ରାୟ ୧୦ ଘଣ୍ଟା ସମୟ ଲାଗେ । ସୂର୍ଯ୍ୟର କେଉଁ ଅଂଶରେ ଶୁକ୍ର ଦେଖାଯିବ ତାହା ଛେଦରେଖାରୁ ଦୂରତା ଉପରେ ନିର୍ଭର କରିବ ।





ସୂର୍ଯ୍ୟ-ପୃଥିବୀ ସମତଳ ତୁଳନାରେ ଶୁକ୍ର ଗ୍ରହର ଅବସ୍ଥିତି ଅନୁସାରେ ସୂର୍ଯ୍ୟ ବିମ୍ବର ଅଲଗା ଅଲଗା ଅଂଶରେ ସଞ୍ଚାର ପଥ ଦେଖାଯାଏ । ୧୯୯୬ରେ ସଞ୍ଚାର ଘଟି ନଥିଲା ।

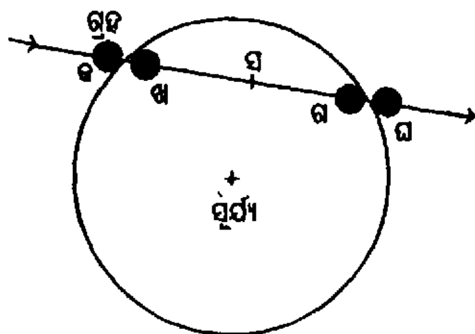
ସଞ୍ଚାରର ଦୃଶ୍ୟକ୍ରମ

ଆକାଶରେ ତାରା ଗ୍ରହ ଆଦି ପ୍ରତି ଦିନ ପୂର୍ବରୁ ପଶ୍ଚିମକୁ ଗଲାଭଳି ଦେଖାଯା'ନ୍ତି । ତାଙ୍କର ଏହି ପ୍ରତୀତ ଗତି ଆସେ ପୃଥିବୀ ତା'ର ଅକ୍ଷ ଚାରିପଟେ ପଶ୍ଚିମରୁ ପୂର୍ବକୁ ଘୂରୁଥିବା ଯୋଗୁଁ । ତାରାଙ୍କ ତୁଳନାରେ ସୂର୍ଯ୍ୟ, ଚନ୍ଦ୍ର, ଗ୍ରହ ଆଦିଙ୍କର ପ୍ରକୃତ ଗତି ହୁଏ ପଶ୍ଚିମରୁ ପୂର୍ବକୁ । ଦୂରତା ଯୋଗୁ ଏହା ଆମକୁ ଖୁବ୍ ଧୀର ମନେହୁଏ ଏବଂ ସହଜରେ ଜଣାପଡ଼େ ନାହିଁ । ସୂର୍ଯ୍ୟ ପରାଗ ବେଳେ ଆମେ କିନ୍ତୁ ଏହାକୁ ସହଜରେ ଦେଖିପାରେ ।

ଆମର ସବୁଠାରୁ ପାଖରେ ଥିବା ଏବଂ ପୃଥିବୀ ଚାରିପଟେ ଘୂରୁଥିବା ଆକାଶୀୟ ପିଣ୍ଡ ହେଉଛି ଚନ୍ଦ୍ର । ତେଣୁ ତାହାର ଗତି ଅନ୍ୟ ସମସ୍ତଙ୍କ ଠାରୁ ଅଧିକ ମନେହୁଏ । ତେଣୁ ପରାଗ ବେଳେ ସୂର୍ଯ୍ୟର ଫଳକ ଆଗରେ ଚନ୍ଦ୍ରର ଚାଲିବା ଆମେ ସହଜରେ ଦେଖିପାରେ । ଚନ୍ଦ୍ର ପ୍ରଥମେ ସୂର୍ଯ୍ୟର ଉପର (ପଶ୍ଚିମ) ପଟୁ ଉହାଡ଼ କରେ ଓ ସୂର୍ଯ୍ୟକୁ କାଟି କାଟି ତା'ର ତଳ (ପୂର୍ବ) ପଟେ ବାହାରିଯାଏ ।

ବୁଧ ଓ ଶୁକ୍ର କିନ୍ତୁ ସୂର୍ଯ୍ୟର ଅତି ପାଖରେ ରହି ତା'ର ଚାରିପଟେ ଘୂରନ୍ତି । ତେଣୁ ସେମାନେ ସୂର୍ଯ୍ୟର ଫଳକ ଉପରେ କିଭଳି ଗତି କରିବେ ତାହା ପ୍ରତି ସଞ୍ଚାରର ଜ୍ୟାମିତି ଅନୁସାରେ ଅଲଗା ହୁଏ । କିନ୍ତୁ ଗ୍ରହଟି ସବୁବେଳେ ପୂର୍ବ ପଟୁ ପଶି କୋଣୁଆ ବାଟରେ ଯାଇ ପଶ୍ଚିମ ପଟରେ ବାହାରେ । ପୂର୍ବ ପୃଷ୍ଠାର ଚିତ୍ରରେ ଦୁଇଟି ସଞ୍ଚାରର ପଥ ଦେଖାଯାଇଛି । ବୁଧ ସଞ୍ଚାରର ପଥ ମଧ୍ୟ ଏହିଭଳି ହୁଏ । ପରାଗ ଭଳି ଏଥିରେ ମଧ୍ୟ ଚାରିଟି ଅବସ୍ଥାର ସମୟ ମାପିବା ଦରକାର ହୁଏ । ସେଗୁଡ଼ିକ ହେଉଛି (ପର ପୃଷ୍ଠାରେ ଚିତ୍ର):

କ. ସ୍ପର୍ଶ (ପ୍ରଥମ ସ୍ପର୍ଶ) – ଗ୍ରହ ସୂର୍ଯ୍ୟର ବାହାର ଧାର ଛୁଇଁବା ଅବସ୍ଥା ।



ସଞ୍ଚାରର ସମୟକ୍ରମରେ ଚାରି ମୁଖ୍ୟ ଅବସ୍ଥା ।
କ - ସ୍ପର୍ଶ, ଖ - ସମ୍ମିଳନ, ଗ - ଉନ୍ମିଳନ, ଘ - ମୋକ୍ଷ ।
ସ - ସର୍ବାଧିକ ସଞ୍ଚାର (ଗ୍ରହ ସୌର କେନ୍ଦ୍ରର ନିକଟତମ) ।

ଖ. ସମ୍ମିଳନ (ଦ୍ୱିତୀୟ ସ୍ପର୍ଶ) - ଗ୍ରହ ସୂର୍ଯ୍ୟର ଭିତର ଧାର ଛୁଇଁବା ବା ସୂର୍ଯ୍ୟର ଫଳକ ଭିତରକୁ ଆସିବା ଅବସ୍ଥା ।

ଗ. ଉନ୍ମିଳନ (ତୃତୀୟ ସ୍ପର୍ଶ) - ଗ୍ରହ ସୂର୍ଯ୍ୟର ବିପରୀତ ପଟର ଭିତର ଧାର ଛୁଇଁବା ଅବସ୍ଥା ।

ଘ. ମୋକ୍ଷ (ଚତୁର୍ଥ ସ୍ପର୍ଶ) - ଗ୍ରହ ସୂର୍ଯ୍ୟର ବିପରୀତ ପଟର ବାହାର ଧାର ଛୁଇଁବା ବା ସୂର୍ଯ୍ୟ ଫଳକରୁ ପୂରା ବାହାରିଯିବା ଅବସ୍ଥା ।

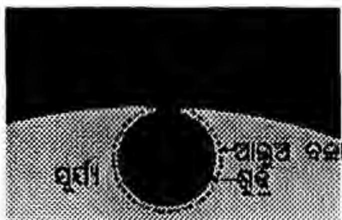
ଏହି ଅବସ୍ଥାଗୁଡ଼ିକ ଭିତରୁ ପ୍ରଥମ ଓ ଶେଷଟିକୁ ସାଧାରଣ ଭାବରେ ଦେଖିହୁଏ ନାହିଁ । କାରଣ ସେ ଅବସ୍ଥାରେ ଅନ୍ୟ ସବୁ ପିଣ୍ଡଙ୍କ ଭଳି ଏହି ଗ୍ରହମାନେ ମଧ୍ୟ ସୂର୍ଯ୍ୟର ଆଭାରେ ଲୁଚି ରହିଥା'ନ୍ତି । ଏହି ସ୍ପର୍ଶ ଦୁଇଟି ଦେଖିବା ପାଇଁ ଧଳା ଆଲୁଅ ଶୋଷିନେଉଥିବା ବିଶେଷ ଫିଲ୍‌ଟର ଦରକାର ହୁଏ । ତଥାପି ଏହି

ସମୟରେ ଶୁକ୍ରର ଅନ୍ଧାର ପଟ ଆମ ଆଡ଼କୁ ଥାଏ । ତେଣୁ ସୂର୍ଯ୍ୟର ଧାରକୁ ଛୁଇଁବା ଆଗରୁ ତାକୁ ଠାବ କରିବା କଷ୍ଟକର ହୁଏ ଏବଂ ସେଥିରେ କିଛି ସମୟ ଚାଲି ଯାଏ । ଫଳରେ ସୂର୍ଯ୍ୟର ବାହାର ଧାରକୁ ଛୁଇଁବାର ସଠିକ ସମୟ ମାପିବା ସହଜ ହୁଏ ନାହିଁ । ଶୁକ୍ରର ବିମ୍ବ ସୂର୍ଯ୍ୟର ଧାରକୁ ଟପିବା ପାଇଁ ପ୍ରାୟ ୨୦ ମିନିଟ ସମୟ ନିଏ - ଏହା ହୁଏ ପ୍ରଥମ ଓ ଦ୍ୱିତୀୟ ସ୍ପର୍ଶ ଭିତରେ ସମୟ ବ୍ୟବଧାନ ।

କଳା ଧାର ବା ବ୍ଲାକ ଡ୍ରପ୍ ପ୍ରଭାବ

ସମ୍ମିଳନ ବା ଦ୍ୱିତୀୟ ସ୍ପର୍ଶ ବେଳେ ମଧ୍ୟ ଏକ ମଜା ଅସୁବିଧା ଦେଖାଦିଏ । ତାହାକୁ କଳା ଧାର ବା ବ୍ଲାକ୍ ଡ୍ରପ୍ ପ୍ରଭାବ କୁହାଯାଏ । ଗ୍ରହଟି ସୂର୍ଯ୍ୟର ଫଳକ ଉପରକୁ ଆସିବାର ଶେଷ ସମୟରେ ବାହାରର ଅନ୍ଧାରର ଗୋଟିଏ ଧାର ତାହା ସହିତ ଟାଣି ହୋଇ ଆସିଲା ଭଳି ଦେଖାଯାଏ । ଏହି କଳା ଧାରଟି ଧୀରେ ଧୀରେ ପତଳା





ଶୁକ୍ର ସଞ୍ଚାର ବେଳେ କଳା ଧାର ବା ବ୍ଲାକ ଡ୍ରପ୍ ପ୍ରଭାବ



ଦ୍ୱିତୀୟ ସ୍ପର୍ଶ ଆଗରୁ କଳା ଧାର ଲମ୍ବେ ଓ ଛିଣ୍ଡେ ।

ହୋଇଯାଏ ଓ ଶେଷରେ ଛିଟିକିଲା ଭଳି ଛିଣ୍ଡିଯାଏ । ଏହା କଳା ଧାର ବା ବ୍ଲାକ ଡ୍ରପ୍ ପ୍ରଭାବ ନାମରେ ବିଖ୍ୟାତ । ଏହି ପ୍ରଭାବ ଯୋଗୁଁ ସଞ୍ଚାରର ସଠିକ ସମୟ ମାପିବା କଷ୍ଟକର ହୋଇପଡ଼େ । କଳା ଧାରଟି ଛିଣ୍ଡିଯିବା ସମୟ ହିଁ ହେଉଛି ଶୁକ୍ର ସଞ୍ଚାରର ପ୍ରକୃତ ଦ୍ୱିତୀୟ ସ୍ପର୍ଶ ସମୟ ।

ଶୁକ୍ରର ଘନ ବାୟୁମଣ୍ଡଳରେ ସୂର୍ଯ୍ୟ ଆଲୁଅର ପ୍ରତିସରଣ ଯୋଗୁ ସୂର୍ଯ୍ୟର ସାମନାରେ ଥିବାବେଳେ ଗ୍ରହଟିକୁ ଆଲୋକର ଏକ ସରୁ ବଳୟ ଘେରି ରହିଥାଏ । ତେଣୁ ତା'ର ପିଣ୍ଡର ଆମ ଆଡ଼କୁ ଥିବା ଅନ୍ଧାର ପଟଟି ପ୍ରକୃତ ଆକାର୍ ଠାରୁ କିଛି ଛୋଟ ଜଣାପଡ଼େ । କଳା ଧାର ପ୍ରଭାବର ମୂଳରେ ମଧ୍ୟ ଏହି ଆଲୋକିତ ବଳୟ ରହିଛି । ତୃତୀୟ ସ୍ପର୍ଶ ବେଳକୁ ମଧ୍ୟ ଏହି କଳା ଧାର ପ୍ରଭାବ ପୁଣି ଦେଖାଦିଏ । ଶୁକ୍ରର ଧାର ସୂର୍ଯ୍ୟର ଧାର ପାଖକୁ ଆସିଲା ବେଳକୁ ହଠାତ କଳା ଧାରଟିଏ ଦୁହିଁଙ୍କୁ ଯୋଡ଼ିଦିଏ ।

ସଞ୍ଚାର ସମୟରେ ଗ୍ରହଟି କିଛି ସୌର କଳଙ୍କ ପାଖ ଦେଇ ଯାଇପାରେ । ଏହା କେବଳ ଏକ ବିରଳ ମଜା ଦୃଶ୍ୟ । ପ୍ରକୃତରେ ସୂର୍ଯ୍ୟ ଓ ଗ୍ରହ କେହି କାହା ପାଖରେ ନଥା'ନ୍ତି. ଗ୍ରହଟି କେବଳ ସୂର୍ଯ୍ୟର ଆଗ ଦେଇ ଯାଉଥାଏ ।

ସଞ୍ଚାର ଆଗରୁ ଓ ପରେ

ସଞ୍ଚାର ସମୟଟି ହେଉଛି ଗ୍ରହମାନଙ୍କର ଅମାବାସ୍ୟା ଭଳି ଅବସ୍ଥା । ଏହାକୁ ସଂଯୋଗ ଅବସ୍ଥା କୁହାଯାଏ (ପୃଷ୍ଠା ୮୯ରେ ଅଧିକ) । ତାଙ୍କର ଅନ୍ଧାର ପଟଟି ପୃଥିବୀ ଦିଗକୁ ରହିଥାଏ । ଅମାବାସ୍ୟାର କିଛି ଦିନ ଆଗରୁ ଓ କିଛି ଦିନ ପର ଯାଏଁ ଆମେ ଜହ୍ନର ସରୁ ବଙ୍କୁଲା ରୂପ ଦେଖିବାକୁ ପାଏ । ଠିକ୍ ସେହିଭଳି ଭୂପୂର୍ବ ଗ୍ରହ ବୁଧ ଓ

ଶୁକ୍ରଙ୍କର କଳା କମେ ଓ ବଢ଼େ । ସୂର୍ଯ୍ୟ ଓ ଭୂପୂର୍ବ ଗ୍ରହ ସଂଯୋଗର କିଛି ଦିନ ଆଗରୁ ଆମେ ତାଙ୍କର ସରୁ ବଙ୍କୁଲା ରୂପ ଦେଖିପାରିବା । ଅବଶ୍ୟ ଏଥିପାଇଁ ଦୂରବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ର ଦରକାର ହେବ ।

ଅମାବାସ୍ୟା ଦିନ ଚନ୍ଦ୍ରକୁ ଦେଖିଲେ (ଦୂରବୀକ୍ଷଣରେ ବିଶେଷ ବ୍ୟବସ୍ଥା ଦ୍ୱାରା ସୂର୍ଯ୍ୟକୁ ଲୁଚାଇବାକୁ ହୁଏ) ଆମେ ପୂରା କଳା ପିଣ୍ଡଟିଏ ଦେଖିବାକୁ ପାଇବା । ବୁଧ କ୍ଷେତ୍ରରେ ମଧ୍ୟ ଠିକ୍ ସେହି ଛବି ମିଳିବ । କିନ୍ତୁ ଶୁକ୍ର କଥା ବେଶ୍ ଅଲଗା ହୁଏ । ସଞ୍ଚାର ସମୟର କିଛି ଆଗରୁ ବା ପରେ ସୂର୍ଯ୍ୟର ଫଳକରୁ ଅଳ୍ପ ଦୂରରେ ଥିଲାବେଳେ ଶୁକ୍ର ଗ୍ରହକୁ ଦେଖିଲେ ତା'ର ଚାରିପଟେ ଆଲୁଅର ବଳୟଟିଏ ଘେରି ରହିଥିବାର ଦେଖାଯିବ (ଚିତ୍ର) । ଏହା ହେଉଛି ତା'ର ଘନ ବାୟୁମଣ୍ଡଳରେ ସୂର୍ଯ୍ୟ କିରଣର ପ୍ରତିସରଣର ଫଳ । ଚନ୍ଦ୍ର ବା ବୁଧରେ ବାୟୁମଣ୍ଡଳ ନଥିବାରୁ ଏହି ଦୃଶ୍ୟ ସେମାନଙ୍କ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଦେଖାଯାଏ ନାହିଁ ।



ସଞ୍ଚାରର କିଛି ଆଗରୁ ବା ପରେ ସୂର୍ଯ୍ୟର ଫଳକରୁ ଅଳ୍ପ ଦୂରରେ ଥିଲାବେଳେ ଶୁକ୍ର ଗ୍ରହର ଚାରିପଟେ ଦିଶୁଥିବା ଆଲୋକ ବଳୟ ।

ସଞ୍ଚାରରୁ ବିଜ୍ଞାନ

ଆଦିମ ଆକାଶ ବିଜ୍ଞାନୀମାନେ ଗ୍ରହ ସଞ୍ଚାର ଦେଖିଥିଲେ କି ନାହିଁ ସେ ବିଷୟରେ କିଛି ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ବିବରଣୀ ମିଳି ନାହିଁ । ତେଣୁ ତାହା ବିଷୟରେ ଆଗରୁ କ'ଣ ଜଣାଥିଲା ତାହା କହିବା ସହଜ ନୁହେଁ । ତେବେ ମିଳୁଥିବା ତଥ୍ୟରୁ ଜଣା ପଡ଼େ ଯେ ଏହା ବିଷୟରେ ବିଶେଷ ଧାରଣା ଆସିଲା ଆଧୁନିକ-ଆକାଶ ବିଜ୍ଞାନର ବିକାଶ ସହିତ ।

ସୌରଜଗତର ସୌରକେନ୍ଦ୍ରିକ ରୂପ ସାଧାରଣ ଭାବରେ ସ୍ୱୀକୃତି ପାଇଲା ପରେ ୟୋହାନ କେପ୍‌ଲର୍ ଗ୍ରହମାନଙ୍କର ଗତିବିଧିର ବିଭିନ୍ନ ଦିଗକୁ ବୁଝାଇବାରେ ଲାଗିଲେ । ତାଙ୍କର ଗ୍ରହଗତି ନିୟମକୁ ଆଧାର କରି ସେ ଆଗାମୀ ସମୟ ପାଇଁ ଗ୍ରହମାନଙ୍କର ଅବସ୍ଥିତିର ବିସ୍ତୃତ ସାରଣୀମାନ ତିଆରି କଲେ । ପୃଷ୍ଠପୋଷକ ସମ୍ରାଟ୍ ରୁଡଲ୍‌ଫ୍‌ଙ୍କ ନାଁ ଅନୁସାରେ ସେ ତାହାକୁ ରୁଡଲ୍‌ଫିନ୍ ସାରଣୀ ନାମରେ ପ୍ରକାଶ କଲେ । ୧୬୨୭ ମସିହାରେ ସଂକଳିତ ଏହି ସାରଣୀରୁ ଭବିଷ୍ୟତରେ ଗ୍ରହମାନଙ୍କର ମେଳକ ଆଦି ଆଗ୍ରହଜନକ ଆକାଶୀୟ ଘଟଣା ସବୁର ସମୟ ଆଗୁଆ ଜଣା ପଡ଼ିପାରିଲା । ଏହାର କିଛି ଫଳାଫଳ କେପ୍‌ଲର୍ ନିଜେ ମଧ୍ୟ ଆଶା କରିନଥିଲେ । ତାଙ୍କ ହିସାବରୁ ସେ ଦେଖିଲେ ଯେ ୧୬୩୧ ମସିହାର ଶେଷ ଆଡ଼କୁ ବୁଧ ଓ ଶୁକ୍ର ଗ୍ରହ ଦୁହେଁ ସୂର୍ଯ୍ୟର ଫଳକ ଆଗରେ ଗତି କରିବେ ବା ସଞ୍ଚାର ଘଟିବ ।



ପିଏର୍ ଗାସେଣ୍ଡି ।

୧୬୩୦ ମସିହାରେ ସଞ୍ଚାର ଘଟିବାର ଆଗରୁ, କେପ୍‌ଲରଙ୍କର ମୃତ୍ୟୁ ହେଲା ଏବଂ ସଞ୍ଚାର ଦେଖିବାରେ ପ୍ରଥମ ବ୍ୟକ୍ତି ହେଲେ ଫରାସୀ ଜ୍ୟୋତର୍ବିଜ୍ଞାନୀ ପିଏର୍ ଗାସେଣ୍ଡି । ନଭେମ୍ବର ୭, ୧୬୩୧ ଦିନ ଗାସେଣ୍ଡି ସୂର୍ଯ୍ୟ ଆଗରେ ବୁଧର ସଞ୍ଚାର ଦେଖିଲେ । ଝରକା ଫାଙ୍କରେ ଅନ୍ଧାର ଘର ଭିତରକୁ ସୂର୍ଯ୍ୟର ପ୍ରତିବିମ୍ବ ପକାଇ ସେ ସୂର୍ଯ୍ୟର ଫଳକ ଉପରେ ବୁଧର ଗତିକୁ ଲକ୍ଷ କରିପାରିଲେ । ସେହି ବର୍ଷ ଡିସେମ୍ବର ୭ ଦିନ ସେ ଶୁକ୍ରର ସଞ୍ଚାର ଦେଖିବାକୁ ଚେଷ୍ଟା କଲେ, କିନ୍ତୁ ତାହା ଇଉରୋପକୁ ଦେଖାଯାଇ ନଥିଲା । ସଞ୍ଚାରର ସଠିକ ଆଗୁଆ ଗଣନା ଫଳରେ ରୁଡଲ୍‌ଫିନ୍ ସାରଣୀର ଆଦର ଖୁବ୍ ବଢ଼ିଗଲା । ଆହୁରି ମଧ୍ୟ ଗଣନାର ମୂଳରେ ଥିବା କେପ୍‌ଲର୍‌ଙ୍କ ନିୟମ ଉପରେ ଆଉ କାହାରି କୌଣସି ସନ୍ଦେହ ରହିଲା ନାହିଁ ।

କେପ୍‌ଲର୍‌ଙ୍କ ହିସାବ ଅନୁସାରେ ସେହି ଶତାବ୍ଦୀରେ ଆଉ ଶୁକ୍ର ସଞ୍ଚାର ଦେଖାଯିବାର ନଥିଲା । କିନ୍ତୁ ଜଣେ ଇଂରେଜ ସୌଖୀନ ଆକାଶ ବିଜ୍ଞାନୀ ଜେରେମିଆ ହୋରକ୍ସ (୧୬୧୮-୪୧) ବିଶ୍ୱାସ କରୁଥିଲେ ଯେ ୧୬୩୯ରେ ଗୋଟିଏ ଶୁକ୍ର ସଞ୍ଚାର ଘଟିବ । ସଞ୍ଚାର ତିଥିର ମାତ୍ର ମାସକ ଆଗରୁ ହୋରକ୍ସ ତାଙ୍କର ଗଣନା ବୃତ୍ତାନ୍ତ କଲେ ଓ ସଞ୍ଚାର ବିଷୟରେ ନିଶ୍ଚିତ ହେଲେ । କିନ୍ତୁ ସେ ବିଷୟରେ ବିଭିନ୍ନ ଆଡ଼େ ଖବର ଦେବା ମାସକ ଭିତରେ ସମ୍ଭବ ନଥିଲା । ତଥାପି ହୋରକ୍ସ ଓ ତାଙ୍କର ଜଣେ ସାଥି ୱିଲିଅମ୍ କ୍ରାବ୍‌ଟ୍ରି (୧୬୧୦-୪୪) ୧୬୩୯ ଡିସେମ୍ବର ୭ରେ ଶୁକ୍ର ସଞ୍ଚାର ଦେଖିଲେ




ଜେରେମିଆ ହୋରକ୍ସ ଓ ତାଙ୍କର ସଞ୍ଚାର ଦେଖା

ଏବଂ ସଠିକ ମାପ କରି ଗ୍ରହର ପ୍ରତୀତ ଆକାର ପାଇପାରିଲେ । ଦୂରବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ର ସାହାଯ୍ୟରେ ଗ୍ରହ ସଞ୍ଚାର ଦେଖିବାରେ ହୋରକ୍ସ ଥିଲେ ପ୍ରଥମ ମଣିଷ । ଦୁର୍ଭାଗ୍ୟର କଥା ଯେ ଏହି ଦୁଇ ଆକାଶପ୍ରେମୀଙ୍କର ବେଶ୍ ଅଳ୍ପ ବୟସରେ ମୃତ୍ୟୁ ହୋଇଥିଲା ।

ହାଲି ଓ ସଞ୍ଚାରର ଗୁରୁତ୍ୱ

ଏହାର ପ୍ରାୟ ୪୦ ବର୍ଷ ପରେ, ୧୬୭୭ରେ, ବିଖ୍ୟାତ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଜ୍ଞାନୀ ଏଡ଼ମଣ୍ଡ ହାଲି (୧୬୫୬-୧୭୪୨) ବୁଧ ଗ୍ରହର ସଞ୍ଚାର ଦେଖିଥିଲେ । ଗୋଟିଏ ୨୪ ଫୁଟ ଦୂରବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ର ସାହାଯ୍ୟରେ ସେ ତାହାର ସମୟ କ୍ରମ ଠିକ ଭାବରେ ମାପିପାରିଥିଲେ । ତାଙ୍କର ବିଶ୍ୱାସ ହେଲା ଯେ ସଞ୍ଚାରର ସଠିକ ସମୟ ମାପରୁ ସୂର୍ଯ୍ୟର ବିସ୍ଥାପନା ବା *ପାରାଲାକ୍ସ* (ତଳେ ଏ ବିଷୟରେ ଅଧିକ) ଓ ସେଥିରୁ ପୃଥିବୀ-ସୂର୍ଯ୍ୟ ଦୂରତା ମାପିହେବ । ସେତେବେଳେ କେପ୍‌ଲରଙ୍କ ନିୟମରୁ ସୂର୍ଯ୍ୟ ଠାରୁ ଗ୍ରହମାନଙ୍କର ଦୂରତାର ଅନୁପାତ ଜଣା ପଡ଼ିଥିଲା । କିନ୍ତୁ କୌଣସି ଦୂରତାର ପ୍ରକୃତ

ମୂଲ୍ୟ ଜଣା ନଥିଲା । ଏହା ଜାଣିବା ପାଇଁ ସୂର୍ଯ୍ୟ-ପୃଥିବୀ ଦୂରତା ମାପିବା ଅତି ଜରୁରୀ ଥିଲା । ଏହି ଦୃଷ୍ଟିରୁ ସଞ୍ଚାରର ବୈଜ୍ଞାନିକ ଗୁରୁତ୍ୱ ବୁଝିବାରେ ହାଲି ଥିଲେ ପ୍ରଥମ ବ୍ୟକ୍ତି ।

ଏହି ବିଷୟରେ ତାଙ୍କର ଚିନ୍ତା ଓ ଯୁକ୍ତିକୁ ହାଲି ୧୬୯୧ ମସିହାରେ ପ୍ରଥମ କରି ଉପସ୍ଥାପିତ କରିଥିଲେ । ସେ କହିଥିଲେ, "ଗୋଟିଏ ଚବିଶ ଫୁଟ ଦୂରବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ର ସାହାଯ୍ୟରେ ମୁଁ ବୁଧ ସଞ୍ଚାରର ସମୟ କ୍ରମ ସଠିକ ଭାବରେ ମାପି ପାରିଥିଲି । ଏଥିରେ ଏକ ସେକେଣ୍ଡର ବି ଭୁଲ ନଥିଲା । ଏଥିରୁ ମୁଁ ନିଶ୍ଚିତ ହେଲି ଯେ ଏହି ବାଟରେ ସୂର୍ଯ୍ୟର ବିସ୍ଥାପନା ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରିହେବ ।"



ଏଡମଣ୍ଡ ହାଲି

ତାଙ୍କର ଚିନ୍ତାକୁ ଆହୁରି ଆଗେଇ ନେଇ ହାଲି ୧୭୧୬ରେ ମତ ଦେଲେ, "ସୂର୍ଯ୍ୟ ତୁଳନାରେ ଶୁକ୍ରର ବିସ୍ଥାପନା ଚାରିଗୁଣରୁ ଅଧିକ ହେଉଥିବାରୁ ପୃଥିବୀର ବିଭିନ୍ନ ଅଞ୍ଚଳରୁ ଦେଖିଲେ ସୂର୍ଯ୍ୟ ସାମନାରେ ଶୁକ୍ର ଯିବାର ସମୟ ଅଲଗା ହେବ । ଭଲ କରି ଲକ୍ଷ କଲେ ଏହି ତଫାତରୁ ସୂର୍ଯ୍ୟର ପାରାଲାକ୍ସ ଗୋଟିଏ ସେକେଣ୍ଡର ଛୋଟିଆ ଭାଗ ଯାଏଁ ବି ହିସାବ କରିହେବ । ଏଥିପାଇଁ ସାଧାରଣ ଦୂରବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ର ଏବଂ ସମୟ ମାପକ ବ୍ୟତୀତ ଅନ୍ୟ କିଛି ଉପକରଣ ଦରକାର ନାହିଁ । ଏଥିପାଇଁ ଲକ୍ଷ କରିବା ଲୋକର ନିଷ୍ଠା ଏବଂ ଅଧ୍ୟବସାୟ ଜରୁରୀ ଏବଂ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଜ୍ଞାନରେ କିଛି ଦକ୍ଷତା ଥିବା ଦରକାର ।

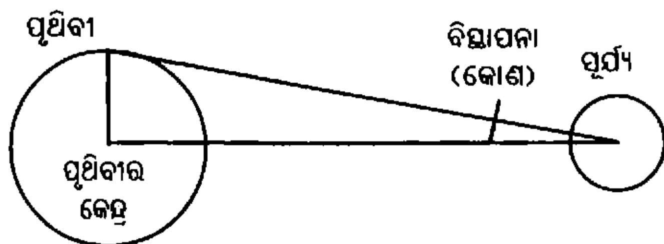
କାରଣ ସେ ସ୍ଥାନର ଅକ୍ଷାଂଶ ଏବଂ ସଞ୍ଚାରର ସମୟ ସାଧାରଣ ଭାବରେ ମାପିବା ଦରକାର । କେବଳ ଏତିକି ଯଥେଷ୍ଟ ହେବ ଯଦି ସୂର୍ଯ୍ୟର ଫଳକରେ ଶୁକ୍ରର ପୂର୍ଣ୍ଣ ପ୍ରବେଶଠାରୁ ଆରମ୍ଭ କରି ଫଳକରୁ ବାହାରିବା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ସମୟକୁ ସଠିକ ଭାବରେ ମପାଯାଇ ପାରିବ । ମୋର ଅନୁଭୂତିରୁ ମୁଁ ଜାଣିଛି ଯେ ଏହି ମାପ ଏକ ସେକେଣ୍ଡରୁ ବି କମ୍ ସଠିକତା ସହିତ ମପା ଯାଇପାରିବ ।"

ହାଲି ତାଙ୍କର ବଳିଷ୍ଠ ଯୁକ୍ତିକୁ ଆଧାର କରି ଆହ୍ୱାନ ଦେଲେ ଯେ ବିଜ୍ଞାନୀମାନେ ଏ ଦିଗରେ କାମ ଆରମ୍ଭ କରନ୍ତୁ । ସୂର୍ଯ୍ୟ-ପୃଥିବୀ ଦୂରତା ସଠିକ ଭାବେ ଜାଣିବା ବିଜ୍ଞାନ ପାଇଁ ଅତି ଜରୁରୀ ଥିଲା । ତେଣୁ ବିଜ୍ଞାନୀମାନେ ସ୍ୱାଭାବିକ ଭାବରେ ହାଲିଙ୍କ କଥାକୁ ଗୁରୁତ୍ୱ ଦେଲେ । ସେତେବେଳକୁ ହାଲି ଜଣେ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଜ୍ଞାନୀ ଭାବରେ ବିଖ୍ୟାତ ଥିଲେ । ତାହା ସହିତ ବିଭିନ୍ନ ବିଜ୍ଞାନୀଙ୍କୁ ଏକାଠି କରି ବଡ଼ କାମ କରାଇବାରେ ମଧ୍ୟ ତାଙ୍କର ଭଲ ଦକ୍ଷତା ଥିଲା । ରାଜା ସମ୍ରାଟମାନେ ମଧ୍ୟ ତାଙ୍କ କଥାକୁ ସମ୍ମାନ ଦେଉଥିଲେ । ଏହିସବୁ କାରଣରୁ ଶୁକ୍ର ସଞ୍ଚାର ସମୟରେ ପୃଥିବୀର ବିଭିନ୍ନ ଅଞ୍ଚଳରୁ ମାପଚୁପ କରିବାର ଯୋଜନା ଆରମ୍ଭ ହେଲା । ଆଗକୁ ୧୭୬୧ ଓ ୧୭୬୯ରେ ଦୁଇଟି ଶୁକ୍ର ସଞ୍ଚାର ହେବାକୁ ଥାଏ, ତେଣୁ ହାତରେ କିଛି ସମୟ ମଧ୍ୟ ମିଳିଲା । ସେତେବେଳକୁ ହାଲି ଆଉ ବଞ୍ଚିନଥିଲେ । କିନ୍ତୁ ସେ ଯେଉଁ କାମର ମଞ୍ଜି ପୋତିଥିଲେ ତାହାର ସଫଳ ରୂପାୟନ ଓ ଫଳାଫଳ ଖୁବ୍ ରୋମାଞ୍ଚକର ଥିଲା ।

ତେବେ ସେହି ରୋମାଞ୍ଚକର ପ୍ରଚେଷ୍ଟା ଓ ତା'ର ମୂଲ୍ୟବାନ ଶେଷଫଳ କଥା ଶୁଣିବା ଆଗରୁ ପ୍ରଥମେ ଦେଖିବା ସେସବୁର ମୂଳରେ ଥିବା କଥାଟି ପ୍ରକୃତରେ କ'ଣ । କ'ଣ ସେ ସୌର ବିସ୍ଥାପନା ଓ ତା'ର ମାପ କରାଯାଏ କିପରି ?

ସୌର ବିସ୍ଥାପନା (ପାରାଲାକ୍ସ) କ'ଣ

ଆକାଶ ବିଜ୍ଞାନରେ ସୂର୍ଯ୍ୟର ଦୂରତା ଉପରେ ଆଲୋଚନା କଲା ବେଳେ ବିସ୍ଥାପନା ବା ପାରାଲାକ୍ସ ଶବ୍ଦଟି ପ୍ରଥମେ ଆସିଯାଏ । କୌଣସି ଆକାଶୀୟ ପିଣ୍ଡକୁ ପୃଥିବୀର ଦୁଇଟି ଅଲଗା ଜାଗାରୁ ଦେଖିଲେ ସେ ପିଣ୍ଡ ଠାରେ ସୃଷ୍ଟି ହେଉଥିବା କୋଣ ହେଉଛି ତା'ର ବିସ୍ଥାପନା । ସାଧାରଣ ଭାବରେ ବିସ୍ଥାପନା ମାପିବା ପାଇଁ ପୃଥିବୀର କେନ୍ଦ୍ରକୁ ଗୋଟିଏ ବିନ୍ଦୁ ଭାବରେ ଧରାଯାଏ ଏବଂ ଅନ୍ୟଟି ପୃଥିବୀ ପୃଷ୍ଠରେ ଯେ କୌଣସି ସ୍ଥାନ ହୋଇପାରେ । ତେଣୁ ସୌର ବିସ୍ଥାପନା ହେଉଛି ପୃଥିବୀର କେନ୍ଦ୍ର ଓ ପରିଧି ଉପରେ ଦେଖୁଥିବା ଲୋକର ଜାଗାରୁ ସୂର୍ଯ୍ୟ ଯାଏଁ ଟଣା ଯାଇଥିବା ଗାର ଭିତରେ ଥିବା କୌଣିକ ତଫାତ । ଅନ୍ୟ ଅର୍ଥରେ କହିଲେ ଏହା ହେଉଛି ସୂର୍ଯ୍ୟରୁ ଦେଖିଲେ ପୃଥିବୀର ଫଳକ ସୃଷ୍ଟି କରୁଥିବା କୋଣର ଅଧା । ଏହି କୋଣର ପରିମାଣ ଏବଂ ପୃଥିବୀର ବ୍ୟାସାର୍ଦ୍ଧ ଜଣାଥିଲେ ସୂର୍ଯ୍ୟର ଦୂରତା ହିସାବ କରିହେବ । କାରଣ ପୃଥିବୀର ବ୍ୟାସକୁ ଆଧାର କରି ସୂର୍ଯ୍ୟ

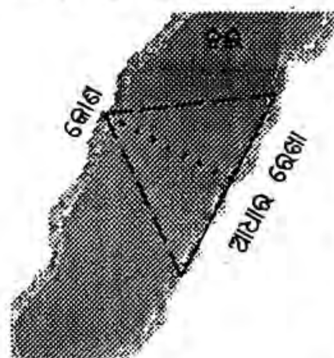


ପୃଥିବୀର କେନ୍ଦ୍ର ଓ ପରିଧି ଉପରୁ ସୂର୍ଯ୍ୟର କେନ୍ଦ୍ର ଯାଏଁ ଗାର ଦୁଇଟି କରୁଥିବା କୋଣ ହେଉଛି ପାରାଲାକ୍ସ ।

ସହିତ ଗୋଟିଏ ସମଦ୍ୱିବାହୁ ତ୍ରିଭୁଜ ଆଙ୍କି ହେବ । ଏହାର ଶୀର୍ଷକୋଣ ହେବ ବିସ୍ଥାପନାର ଦୁଇଗୁଣ ଏବଂ ଭୂମି ପ୍ରତି ଲମ୍ବ (ତ୍ରିଭୁଜର ଉଚ୍ଚତା) ହେବ ସୂର୍ଯ୍ୟ-ପୃଥିବୀ ଦୂରତା ।

ସୌର ବିସ୍ଥାପନା ମପା

ଏବେ ଦେଖିବା ଶୁକ୍ର ସଞ୍ଚାରରୁ କିପରି ସୂର୍ଯ୍ୟର ଦୂରତା ମାପି ହେବ । ପାଖକୁ ନଯାଇ କୌଣସି ଦୁର୍ଗମ ଜାଗାର ଦୂରତା ମାପିବାର ଧାରା ଆମକୁ ଏହା ବୁଝିବାରେ ସାହାଯ୍ୟ କରିବ । ଗୋଟିଏ ନଈର ଚଉଡ଼ା



ମାପିବା ବେଳେ ପ୍ରଥମେ ମପାଳି ନିଜ ପଟର କୂଳରେ ଜଣାଥିବା ଲମ୍ବର ଗୋଟିଏ ଆଧାର ରେଖା ସ୍ଥିର କରେ ଏବଂ ଆଧାରର ଦୁଇମୁଣ୍ଡରୁ ନଈର ଆର କୂଳରେ ଆଧାରର ମଝି ସିଧାରେ ଥିବା ଏକ ବିନ୍ଦୁ ଠାରେ ସୃଷ୍ଟି ହେଉଥିବା କୋଣକୁ ମାପେ । ଏଥିରୁ ତ୍ରିକୋଣମିତିର ଧାରାରେ ସେ ଆଧାର ରେଖାରୁ ଆର କୂଳର ଦୂରତା ବା ନଈର ଚଉଡ଼ା ହିସାବ କରିପାରେ । ଆଧାରର ଲମ୍ବ ଯଦି କ, ନଦୀର ଓସାର (ତ୍ରିଭୁଜର ଲମ୍ବ) ଖ ଓ ନଦୀର ଆର କୂଳରେ କୋଣ (ତ୍ରିଭୁଜର ଶୀର୍ଷ କୋଣ) ଗ ହୁଏ, ତେବେ ଏହି ଧାରା ହେବ:

$$\tan(ଗ/୨) = \frac{(କ/୨)}{ଖ}$$

ତେଣୁ ନଦୀର ଓସାର ହେବ $$ଖ = \frac{(କ/୨)}{\tan(ଗ/୨)}$$

ମପାଯାଉଥିବା ଜିନିଷଟି ଯଦି ବହୁତ ଦୂରରେ ରହିଥାଏ, ତେବେ ଏହି ଧାରାଟି ଆହୁରି ସରଳ ରୂପରେ ହେବ:

$$ଖ = \frac{(କ/୨)}{\sin (ଗ/୨)} \qquad କିମ୍ବା \qquad ଖ = \frac{କ}{\sin ଗ}$$

ପୃଥିବୀରୁ ଚନ୍ଦ୍ରର ଦୂରତା ମଧ୍ୟ ଏହି ବାଟରେ ମପା ଯାଇଥିଲା । ଏଥିପାଇଁ ପୃଥିବୀର ବ୍ୟାସକୁ ଆଧାର ରେଖା ଭାବରେ ନିଆ ଯାଇଥିଲା । ଅର୍ଥାତ ପୃଥିବୀ ପୃଷ୍ଠରେ ଦୁଇ ବିପରୀତ ବିନ୍ଦୁରୁ ଏକ ସମୟରେ ଚନ୍ଦ୍ରର ଅବସ୍ଥିତି ମପା ଯାଇଥିଲା ଏବଂ ସେଥିରୁ ପୃଥିବୀର ବ୍ୟାସ ଚନ୍ଦ୍ର ପାଖରେ କରୁଥିବା କୋଣ (ବିସ୍ଥାପନାର ଦୁଇଗୁଣ) ହିସାବ କରା ଯାଇଥିଲା । ପୃଥିବୀର ବ୍ୟାସର ଲମ୍ବ ଜଣାଥିବାରୁ ଏହି କୋଣରୁ ଚନ୍ଦ୍ରର ଦୂରତା ମପାଯାଇ ପାରିଲା ।

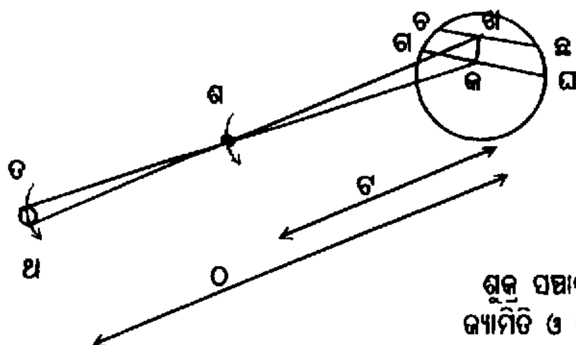
କିନ୍ତୁ ସୂର୍ଯ୍ୟ ଭଳି ଆହୁରି ଦୂରରେ ଥିବା ଜିନିଷ ପାଇଁ ଏହି ପଦ୍ଧତି କାମ ଦେଲାନାହିଁ । କାରଣ ସୂର୍ଯ୍ୟ ଏତେ ଦୂରରେ ରହିଛି ଯେ ପୃଥିବୀର ବ୍ୟାସର ଦୁଇମୁଣ୍ଡରୁ ଟଣା ଯାଇଥିବା ରେଖା ସୂର୍ଯ୍ୟଠାରେ କରୁଥିବା କୋଣ ବହୁତ ଛୋଟ ହୁଏ ଏବଂ ତା'ର ସଠିକ ମାପ ସମ୍ଭବ ହୁଏ ନାହିଁ । ତେଣୁ ହାଲି ସୂର୍ଯ୍ୟ ବଦଳରେ ଶୁକ୍ରର ବିସ୍ଥାପନାକୁ ବ୍ୟବହାର କରି ସୂର୍ଯ୍ୟ-ପୃଥିବୀ ଦୂରତା ମାପିବାର ଧାରା ବାହାର କଲେ । ସଞ୍ଚାର ସମୟରେ ଶୁକ୍ର ପୃଥିବୀର ନିକଟତମ (ନିକଟ ସଂଯୋଗ) ଅବସ୍ଥାରେ ଥାଏ । ତେଣୁ ତା'ର ବିସ୍ଥାପନାର ପରିମାଣ ବେଶ୍ ଅଧିକ ହୋଇଥାଏ ।

ସାଧାରଣ ନିକଟ ସଂଯୋଗ (ପରିଶିଷ୍ଟ-୨ ପୃଷ୍ଠା ୮୯ ଦେଖନ୍ତୁ) ସମୟରେ ସୂର୍ଯ୍ୟର ଅତି ପାଖରେ ଥିବା ଶୁକ୍ର ଗ୍ରହକୁ ଦେଖିବା ସମ୍ଭବ ହୁଏ ନାହିଁ । କିନ୍ତୁ ସଞ୍ଚାର ସମୟରେ ଗ୍ରହଟି ସୂର୍ଯ୍ୟର ବିମ୍ବ ଉପରେ

ଗୋଟିଏ କଳା ବିନ୍ଦୁ ରୂପରେ ଦେଖିହୁଏ । ଫଳରେ ପାଖରେ ଥିବା ଅବସ୍ଥାରେ ଶୁକ୍ରର ବିସ୍ଥାପନା ମାପିବା ପାଇଁ ସଞ୍ଚାର ସମୟଟି ମୂଲ୍ୟବାନ ହୁଏ । ତାତ୍ତ୍ୱିକ ଦୃଷ୍ଟିରୁ, ବେଶି ଥର ଦେଖାଯାଉଥିବା ବୁଧ ସଞ୍ଚାର ସମୟରେ ମଧ୍ୟ ବୁଧର ବିସ୍ଥାପନା ମାପିହେବ ଏବଂ ସେଥିରୁ ସୂର୍ଯ୍ୟର ବିସ୍ଥାପନା ଓ ଦୂରତା ଜାଣିହେବ । କିନ୍ତୁ ବୁଧ ଗ୍ରହ ଅତି ଛୋଟ ଏବଂ ତାହା ଆମଠାରୁ ବେଶି ଦୂରରେ ଓ ସୂର୍ଯ୍ୟର ଅତି ପାଖରେ ରହିଛି । ତେଣୁ ତା'ର ବିସ୍ଥାପନାର ପରିମାଣ ମଧ୍ୟ କମ୍ ହୁଏ ଏବଂ ତାକୁ ମାପିବାରେ ସଠିକତା ରହେ ନାହିଁ ।

ହାଲିଙ୍ଗ ଧାରା

ଏବେ ଦେଖିବା ଶୁକ୍ର ସଞ୍ଚାର ସାହାଯ୍ୟରେ ସୂର୍ଯ୍ୟର ବିସ୍ଥାପନା ମାପିବାର ବାଟ । ତଳ ଚିତ୍ରରେ ତ ଓ ଥ ପୃଥିବୀ ପୃଷ୍ଠରେ ଦୁଇ ମେରୁ ପାଖରେ ଥିବା ଦୁଇ ଜଣ ଅନୁଧ୍ୟାନକାରୀ । ଶ ହେଉଛି ଶୁକ୍ର ଗ୍ରହ ଓ ତା'ର କକ୍ଷପଥ । ଗଘ ଓ ଚଛ ହେଉଛି ଯଥାକ୍ରମେ ତ ଓ ଥ କୁ ଦେଖା ଯାଇଥିବା ସୂର୍ଯ୍ୟ ଫଳକରେ ଶୁକ୍ରର ଗତିପଥ । ଅକ୍ଷାଂଶରେ



ଶୁକ୍ର ସଞ୍ଚାରର
ଜ୍ୟାମିତି ଓ ଗଣିତ

ବେଶ୍ ତଫାତ ଥିବା ଜାଗାମାନଙ୍କରୁ ଦେଖିଲେ ସଞ୍ଚାର ସମୟରେ ସୂର୍ଯ୍ୟର ଫଳକ ଉପରେ ଗ୍ରହର ଗତିପଥ ଓ ସ୍ପର୍ଶ ସମୟ ଆଦି ଅଲଗା ଅଲଗା ହେବ । ତେଣୁ **ତ** ପାଇଁ ଶୁକ୍ରର ଗତିପଥ ହେବ **ଗଘ** ଏବଂ **ଥ** ପାଇଁ ଏହା ହେଉଛି **ଚଛ** । **ତ** ଓ **ଥ** ଭିତରେ ଦୂରତା ଯେତେ ଅଧିକ ହେବ **କଖ** ଦୂରତା ସେତେ ଅଧିକ ହେବ ।

କେପଲରଙ୍କ ନିୟମରୁ ଶୁକ୍ର-ସୂର୍ଯ୍ୟ (ଟ) ଓ ପୃଥିବୀ-ସୂର୍ଯ୍ୟ (ଠ) ଦୂରତାର ଅନୁପାତ ଜାଣିହେବ । ପୃଥିବୀ ଉପରେ **ତ** ଓ **ଥ** ଦୁଇ ଅନୁଧ୍ୟାନକାରୀଙ୍କର ଅବସ୍ଥିତିରୁ ସେ ଦୁହିଁଙ୍କ ଭିତରେ ଦୂରତା କେତେ କିଲୋମିଟର ତାହା ଜାଣିହେବ । ଏଥିରୁ **କଖ** ଦୂରତା ହିସାବ କରିହେବ । ଏବେ **କଖ** ସୂର୍ଯ୍ୟ ବ୍ୟାସର କେତେ ଭାଗ ଓ ଏହି ଦୂରତା କେତେ କିଲୋମିଟର ତାହା ଜାଣିବା ଦରକାର ।

ସୂର୍ଯ୍ୟର କୌଣିକ ବ୍ୟାସ ଜଣାଅଛି । କୌଣିକ ବ୍ୟାସ ହେଉଛି ସୂର୍ଯ୍ୟ ବ୍ୟାସର ଦୁଇ ମୁଣ୍ଡରୁ ଆମ ଆଖିଯାଏଁ ଟଣା ଯାଇଥିବା ଗାର ଭିତରର କୋଣ । ଏହି କୋଣ ହେଉଛି ୩୨ ମିନିଟ ବା ଅଧ ଡିଗ୍ରୀରୁ ଟିକିଏ ବେଶି । ଯଦି **ତ** ସଞ୍ଚାର ଆରମ୍ଭ ଓ ଶେଷର ସମୟ ନିର୍ଭୁଲ ଭାବରେ ମାପିପାରିବ ତେବେ **ଗ** ଓ **ଘ** ଭିତରେ ଯିବା ପାଇଁ ଶୁକ୍ରକୁ ଲାଗିଥିବା ସମୟ ଜଣାପଡ଼ିବ । ତେବେ ନିଜ ନିଜର କକ୍ଷପଥରେ ଶୁକ୍ର ଓ ପୃଥିବୀର ଗତିବେଗ (କିଲୋମିଟରରେ ନୁହେଁ, ମିନିଟ କୋଣରେ) ଜଣାଥିଲେ **ଗଘ**ର ସଠିକ ଦୂରତା ମିନିଟରେ ଜାଣିହେବ । ଏହା ଜାଣିବା ପାଇଁ କକ୍ଷପଥରେ ଗତିର ବେଗ ସହିତ ପୃଥିବୀର ନିଜ ଚାରିପଟରେ ଘୂରୁଥିବା ଗତିର ପ୍ରଭାବକୁ ମଧ୍ୟ ହିସାବକୁ ନେବାକୁ ହେବ । ସେହିପରି **ଥ**'ର ସଞ୍ଚାର ସମୟ ମାପରୁ **ଚଛ** ଦୂରତା ମଧ୍ୟ ମିନିଟରେ ମାପି ହେବ । ଏହି ଦୁଇ ଦୂରତାରୁ **କଖ** ଦୂରତା ମିନିଟରେ ମାପିହେବ । ଆଗରୁ ଆମେ **କଖ**ର ଦୂରତା

କିଲୋମିଟରରେ ଜାଣିଛେ । ତେଣୁ ଏହି ଦୁଇ ହିସାବକୁ ଯୋଡ଼ିଲେ ସୂର୍ଯ୍ୟ ଦେହରେ ପ୍ରତି ମିନିଟ ବା ସେକେଣ୍ଡ କୋଣ କେତେ କିଲୋମିଟର ହେବ ତାହା ଆମେ ଜାଣିପାରିବା । ହିସାବ କରି ଦେଖାଯାଇଛି ଯେ ସୂର୍ଯ୍ୟ ଦେହରେ ପ୍ରତି ଆର୍କ ସେକେଣ୍ଡ ହେଉଛି ୭୩୫ କିଲୋମିଟର ସହ ସମାନ । ତେଣୁ ପୃଥିବୀର ବ୍ୟାସର ଦୁଇ ମୁଣ୍ଡରୁ ଟଣା ଯାଇଥିବା ଗାର ସୂର୍ଯ୍ୟର କେନ୍ଦ୍ରରେ କରୁଥିବା କୋଣ ବା ସୌର ବିସ୍ଥାପନା ହେବ ୬୪୦୦ (ପୃଥିବୀର ବ୍ୟାସ)/୭୩୫ ବା ୮·୭ ଆର୍କ ସେକେଣ୍ଡ ।

ଗାଣିତିକ ଧାରା

ଉପରର କଥା ସବୁର ଗାଣିତିକ ଧାରା ହେବ ଏହିଭଳି:

କଖ / ତଥ = କଣ / ଣତ = ଟ / (ଠ-ଟ)

କଖ = ତଥ (ଟ / (ଠ-ଟ))

= ତଥ ((ଟ / ଠ) / (୧-ଟ / ଠ))

କେପ୍‌ଲର୍‌ଙ୍କ ନିୟମରୁ ଆମେ ଜାଣିଛେ ଯେ

ପ^{୨} / ଫ^{୨} = ଟ^{୩} / ଠ^{୩}

ପ = ଶୁକ୍ରର ପରିକ୍ରମଣ କାଳ, ଫ = ପୃଥିବୀର ପରିକ୍ରମଣ କାଳ ଯାହା ବହୁ କାଳରୁ ଜଣାଅଛି । ଏଥିରୁ (ଟ / ଠ) ଅନୁପାତ ହେବ:

(ଟ / ଠ) = $^{୩}\sqrt{}$(ପ^{୨} / ଫ^{୨})

ଏବଂ (ଟ / ଠ) ଅନୁପାତକୁ ନେଇ ଆମେ ଉପରର ସମୀକରଣରୁ କଖ'ର ମୂଲ୍ୟ ହିସାବ କରିପାରିବା । ଉପରେ ବୁଝା ଯାଇଥିବା ଧାରାରେ ଆମେ ସୂର୍ଯ୍ୟର ବିସ୍ଥାପନା ପାଇବା ଓ ସେଥିରୁ ସୂର୍ଯ୍ୟର ଦୂରତା ହିସାବ କରିପାରିବା ।

ବିସ୍ଥାପନାକୁ ଆମେ ରେଡ଼ିଆନ କୋଣ ମାପରେ ପ୍ରକାଶ କଲେ ଆମକୁ ମିଳିବ:

ବିସ୍ଥାପନା = ପୃଥିବୀର ବ୍ୟାସାର୍ଦ୍ଧ / ପୃଥିବୀର କକ୍ଷପଥର ବ୍ୟାସାର୍ଦ୍ଧ ।

ଏହି ସମ୍ପର୍କରୁ ସୂର୍ଯ୍ୟର ବିସ୍ଥାପନାରୁ ଆମେ ପୃଥିବୀର କକ୍ଷପଥର ବ୍ୟାସାର୍ଦ୍ଧ ବା ସୂର୍ଯ୍ୟ-ପୃଥିବୀ ଦୂରତା ପାଇପାରିବା ।

ମୋଟାମୋଟି ଭାବରେ ଏହା ଥିଲା ଶୁକ୍ର ସଞ୍ଚାର ସାହାଯ୍ୟରେ ସୌର ବିସ୍ଥାପନା ହିସାବ କରିବାର ଗୋଟିଏ ଧାରା । କିନ୍ତୁ ପ୍ରକୃତ କାମଟି ଏତେ ସହଜ ବା ସିଧା ସଳଖ ନଥିଲା ।

କାମ କିନ୍ତୁ ଏତେ ସହଜ ନଥିଲା

ଏଡମଣ୍ଡ ହାଲି ୧୭୧୬ ମସିହାରେ ଉପସ୍ଥାପନା କରିଥିବା ସୌର ବିସ୍ଥାପନା ପଦ୍ଧତି ୧୭୬୧ ଓ ୧୭୬୯ ମସିହାର ଶୁକ୍ର ସଞ୍ଚାର ଅନୁଧ୍ୟାନର ଆଧାର ଥିଲା । ହାଲିଙ୍କ ମୂଳ ଯୋଜନାରେ କିଛି ଭୌଗଳିକ ଭୁଲ ରହିଯାଇଥିଲା, କିନ୍ତୁ କାମ ଆରମ୍ଭ ଆଗରୁ ତାହାର ସଂଶୋଧନ ହୋଇ ପାରିଥିଲା । ହାଲିଙ୍କ ଧାରାର ସବୁଠାରୁ ବଡ଼ କଥା ଥିଲା ଦୁଇଟି ଅଲଗା ଜାଗାରୁ ଦେଖିଲେ ସୂର୍ଯ୍ୟର ଫଳକ ଉପରେ ଶୁକ୍ରର ଗତିପଥ (ଚିତ୍ରରେ ଦେଖାଯାଇଥିବା ଗଘ ଓ ଚଛ) ଭିତରେ ଥିବା ଦୂରତା ହିସାବ କରିବା । ଚଛ ରେଖା ସୂର୍ଯ୍ୟର କେନ୍ଦ୍ରଠାରୁ ଅଧିକ ଦୂରରେ ଏବଂ ଅନ୍ୟ ରେଖା ତୁଳନାରେ ଛୋଟ । ଥ ବା ଦକ୍ଷିଣ ମେରୁରେ ଥିବା ଲୋକ ଏହି ଗତିପଥରେ ଶୁକ୍ରକୁ ଦେଖିବ । ତେଣୁ ଉତ୍ତର ମେରୁ ଅପେକ୍ଷା ଦକ୍ଷିଣ ମେରୁରେ ଦେଖିଲେ ଶୁକ୍ର ଅଧିକ ବେଗରେ ଗଲାଭଳି ମନେ ହେବ ।

ସୂର୍ଯ୍ୟର ଫଳକ ଉପରେ ଯିବା ପାଇଁ ଶୁକ୍ରକୁ ଲାଗୁଥିବା ସମୟର ସଠିକ ମାପ ପାଇଁ ଗୋଟିଏ ଦୂରବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ର ଓ ଗୋଟିଏ ଭଲ

ସମୟମାପକ ଆବଶ୍ୟକ । ପୃଥିବୀର ଦୁଇ ମୁଣ୍ଡରୁ ନିଆ ଯାଉଥିବା ସମୟ ମାପର ସଠିକତା ପାଇଁ ଅନୁଧ୍ୟାନକାରୀଙ୍କ ସଂଖ୍ୟା ଦୁଇରୁ ବେଶ୍ ଅଧିକ ହେବା ଦରକାର । ସଞ୍ଚାରର ଚାରିଟି ସ୍ପର୍ଶ ବା ଅବସ୍ଥାର ସମୟ ମାପିବା ଜରୁରୀ - ଆରମ୍ଭରେ ସୂର୍ଯ୍ୟର ଧାରକୁ ଶୁକ୍ର ଛୁଇଁବା (କ), ଶୁକ୍ରର ଆରପଟ ସୂର୍ଯ୍ୟର ଭିତର ଧାର ଛୁଇଁବା (ଖ), ସଞ୍ଚାର ଶେଷ ବେଳେ ଶୁକ୍ରର ଧାର ସୂର୍ଯ୍ୟର ଭିତର ଧାର ଛୁଇଁବା (ଗ) ଏବଂ ଶୁକ୍ରର ଆରପଟ ସୂର୍ଯ୍ୟର ବାହାର ଧାର ଛୁଇଁବା (ଘ) (ପୃଷ୍ଠା ୨୭) । ଏହି ସମୟ ବ୍ୟବଧାନରୁ ଶୁକ୍ର ଓ ସୂର୍ଯ୍ୟର ବିସ୍ଥାପନା ହିସାବ ପାଇଁ ସମୟ ନିର୍ଭୁଲ ଭାବରେ ମାପିବା ଦରକାର ।

ଆହୁରି ମଧ୍ୟ ଉପରେ ଦିଆ ଯାଇଥିବା ଭଳି ମାପ ଓ ହିସାବ ସେତେ ସରଳ ନୁହେଁ । ଯେକୌଣସି ପରିସ୍ଥିତି ହିସାବ ଉପରେ ପ୍ରଭାବ ପକାଇପାରେ । ଯନ୍ତ୍ରପାତିରେ ବା ଅନ୍ୟ କିଛି ଅସୁବିଧା ମଧ୍ୟ ରହିପାରେ । ପୃଥିବୀର ଆବର୍ତ୍ତନ ଗତି ମଧ୍ୟ କିଛି ସମସ୍ୟା ସୃଷ୍ଟି କରେ । ହାଲିଙ୍କ ଧାରାରେ ସଞ୍ଚାରର ପୂରା ସମୟ ଟିପିବା ଦରକାର ପଡୁଥିଲା । ତେଣୁ ସଞ୍ଚାରର ଆରମ୍ଭରୁ ଶେଷ ଯାଏଁ ପୂରା ଦେଖା ଯାଉଥିବା ଭଳି ଜାଗା ବାଛିବା ଦରକାର ଥିଲା । ସେହି ଜାଗାଗୁଡ଼ିକ ଭିତରେ ପୁଣି ଉତ୍ତର-ଦକ୍ଷିଣ ଦୂରତା ଯେତେ ସମ୍ଭବ ଅଧିକ ହେବା ଦରକାର । କାରଣ ସଞ୍ଚାରର ସମୟ ବ୍ୟବଧାନ ଯେତେ ଅଧିକ ହେବ, ଫଳାଫଳରେ ସେତେ କମ ଭୁଲ ରହିବ ।

ଲକ୍ଷ କରିବା କଥା ଯେ ସତରଶ ଶତାବ୍ଦୀରେ ମାତ୍ର ଦୁଇ ଜଣ - ହୋରକ୍ସ ଓ ତାଙ୍କ ସାଥି କ୍ରାବଟ୍ରି - ଶୁକ୍ର ସଞ୍ଚାର ଦେଖିଥିଲେ । ସଞ୍ଚାର ସାହାଯ୍ୟରେ ଦୂରତା ମାପିବା କଥା ସେତେବେଳେ ଜଣା ନଥିଲା । ବିଜ୍ଞାନରେ ବି ସେତେବେଳେ ଏତେ ଆଗ୍ରହ ନଥିଲା । ୧୭୬୧ ଓ ୧୭୬୯ ମସିହା ବେଳକୁ ଆଗ୍ରହ ବହୁତ ବଢ଼ିଯାଇଥିଲା ।

ଫଳରେ ୧୭୬୧ ଓ ୧୭୬୯ ମସିହାରେ ବେଶ୍ ଅଧିକ ଜାଗାରୁ ବିଜ୍ଞାନୀ ଦଳମାନେ ଶୁକ୍ର ସଞ୍ଚାର ଦେଖିଥିଲେ ।

ବିଜ୍ଞାନର ଲାଭ

ଏତେ ଅସୁବିଧା ସତ୍ତ୍ୱେ ୧୭୬୧ ଏବଂ ୧୭୬୯ ମସିହାର ଶୁକ୍ର ସଞ୍ଚାରରୁ ସୌର ବିସ୍ଥାପନା ୮·୫୭୭୬ ଆର୍କ ସେକେଣ୍ଡ ବୋଲି ହିସାବ କରାଯାଇ ପାରିଲା । ତା'ର ଆଗରୁ ଏହାର କୌଣସି ତଥ୍ୟଭିତ୍ତିକ ମାପ ନଥିଲା । କେପ୍‌ଲର୍ ଏହାର ମୂଲ୍ୟ ୬୦ ଆର୍କ ସେକେଣ୍ଡ ବୋଲି ବିଶ୍ୱାସ କରୁଥିଲେ । ହୋରକ୍ସ ଆକଳନ କରିଥିଲେ ଯେ ଏହା ୧୪ ଆର୍କ ସେକେଣ୍ଡରୁ କମ୍ ଏବଂ କାସିନି ପରୋକ୍ଷ ଭାବରେ ହିସାବ କରିଥିଲେ ଯେ ଏହା ହେଉଛି ୯·୫ ଆର୍କ ସେକେଣ୍ଡ । ଅନ୍ୟମାନଙ୍କର ହିସାବରୁ ସୌର ବିସ୍ଥାପନାର ମୂଲ୍ୟ ୧୦ରୁ ୨୦ ଆର୍କ ସେକେଣ୍ଡ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ରହୁଥିଲା ।

୧୭୬୧/୧୭୬୯ ମସିହାର ସୌର ବିସ୍ଥାପନା ମୂଲ୍ୟରୁ ହିସାବ କଲେ ସୂର୍ଯ୍ୟ-ପୃଥିବୀ ଦୂରତା ମିଳିଲା ପ୍ରାୟ ୧୫·୨ କୋଟି କିଲୋମିଟର । ଏଥିରେ ହାଲିଙ୍କ ଆଶାଠାରୁ ବେଶି ଅନିଶ୍ଚିତତା ରହିଥିଲା । ତଥାପି ସେ ସମୟରେ ଏହା ଖୁବ୍ ମୂଲ୍ୟବାନ ଥିଲା । ଏବେ ସୌର ବିସ୍ଥାପନାର ମୂଲ୍ୟ ୮·୭୯୪୧୪୮ ଆର୍କ ସେକେଣ୍ଡ ଏବଂ ସୂର୍ଯ୍ୟର ଦୂରତା ୧୪୯,୫୯୭,୮୭୦·୬୯୧ ± ୦·୦୩୦ କିଲୋମିଟର ଭାବରେ ଗ୍ରହଣ କରାଯାଉଛି । ପ୍ରତ୍ୟକ୍ଷ ରାଡାର ମାପରୁ ମିଳିଥିବା ଏହି ମାପରେ ମାତ୍ର ୩୦ ମିଟର ଅନିଶ୍ଚିତତା ରହିଛି । ଅନେକ ଦିନରୁ ସୂର୍ଯ୍ୟ-ପୃଥିବୀ ଦୂରତା ଆକାଶ ବିଜ୍ଞାନରେ ଦୂରତା ମାପର ଏକ ମୌଳିକ ଏକକ ହୋଇଆସିଛି । ଏହା ଜ୍ୟୋତିଏକକ ବା *ଆଷ୍ଟ୍ରୋନୋମିକାଲ ୟୁନିଟ୍* ଭାବରେ ଜଣା ।

ସଞ୍ଚାର ଅଭିଯାନ

ବିଖ୍ୟାତ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଜ୍ଞାନୀ ଏଡମଣ୍ଡ ହାଲି ସୂର୍ଯ୍ୟର ଦୂରତା ମାପିବାରେ ଶୁକ୍ର ଗ୍ରହର ସଞ୍ଚାରର ଅମୂଲ୍ୟ ଭୂମିକା ବୁଝିବାରେ ପ୍ରଥମ ଥିଲେ । ଏହାର ପୂରା ସୁଯୋଗ ନେବା ପାଇଁ ୧୭୧୬ରେ ସେ ତାଙ୍କର ଆହ୍ୱାନ ଦେଲେ । ବିଜ୍ଞାନୀ ସମାଜ ଏହି ଆହ୍ୱାନରେ ଉତ୍ସାହିତ ହୋଇ ଉଠିଲେ, କିନ୍ତୁ ସେମାନେ ବୁଝୁଥିଲେ ଯେ କେବଳ ଉତ୍ସାହ ଏଥିପାଇଁ ଯଥେଷ୍ଟ ହେବନାହିଁ । ସଞ୍ଚାରର ଉପଯୁକ୍ତ ଅନୁଧ୍ୟାନ ପାଇଁ ସେମାନଙ୍କୁ ଦୂର ଦେଶର ଦୁର୍ଗମ ଅଞ୍ଚଳମାନଙ୍କୁ ଯିବାକୁ ପଡ଼ିବ । ସେଥିପାଇଁ କେବଳ ଯେ ପ୍ରଚୁର ସମ୍ବଳ ଓ ଲୋକବଳ ଦରକାର ତାହା ନୁହେଁ । ସୁରକ୍ଷା ଏବଂ ଯିବାଆସିବାର ସୁବିଧା ଆଦି ପାଇଁ ରାଜନୈତିକ ପୃଷ୍ଠପୋଷକତା ମଧ୍ୟ ତାଙ୍କ ପାଇଁ ବିଶେଷ ଜରୁରୀ ଥିଲା । ଏ ଦିଗରେ ମଧ୍ୟ ହାଲିଙ୍କର ନାଁ ସାହାଯ୍ୟ କଲା । ଆଉ ଗୋଟିଏ ବଡ଼ ସାହାଯ୍ୟକାରୀ କଥା ଥିଲା ଶୁକ୍ର ସଞ୍ଚାରର ବିରଳତା । ୧୭୬୧ ଓ ୧୭୬୯ ପରେ ଶୁକ୍ର ସଞ୍ଚାର ଘଟିବାକୁ ଥିଲା ୧୮୭୪ ଓ ୧୮୮୨ରେ । ତେଣୁ ଶାସକମାନେ ନିଜ ଜୀବନକାଳରେ ମିଳୁଥିବା ଏକମାତ୍ର ସୁଯୋଗକୁ ହାତଛଡ଼ା କରିବାକୁ ଚାହୁଁ ନଥିଲେ ।

ବିଜ୍ଞାନ ନାମରେ ଏକ ଅଭୂତପୂର୍ବ ଆନ୍ତର୍ଜାତିକ ସହଯୋଗ ମୁଣ୍ଡ ଟେକିଲା । ଏପରିକି ଯୁଦ୍ଧରେ ମାତିଥିବା ଦେଶମାନେ ମଧ୍ୟ ଏଥିରେ

ସାମିଲ ହେବାକୁ ଆଗେଇ ଆସିଲେ । ତେବେ ବି ଏହି ଅଭିଯାନ କିଛି ସହଜ କାମ ନଥିଲା । କାରଣ ଏଥିପାଇଁ ପୃଥିବୀର କେତେକ ଅତି ଦୁର୍ଗମ ସ୍ଥାନକୁ ଯିବାର ଥିଲା । ବିଶେଷ କରି ୧୭୬୧ ଏବଂ ୧୭୬୯ ମସିହାରେ ହୋଇଥିବା ଶୁକ୍ର ସଞ୍ଚାର ଦକ୍ଷିଣ ଆଫ୍ରିକା, ସାଇବେରିଆ, ଉତ୍ତର ଆମେରିକା, ଭାରତ ମହାସାଗର, ମଧ୍ୟ ଆମେରିକା ଭଳି ଦୁର୍ଗମ ଅଞ୍ଚଳରୁ ଦେଖିବାର ଥିଲା । ଏସବୁ ଜାଗାକୁ ଯିବା ପାଇଁ କାଠ ଜାହାଜରେ ଲମ୍ବା ଏବଂ କଠିନ ସମୁଦ୍ର ଯାତ୍ରା ହିଁ ଏକମାତ୍ର ବାଟ ଥିଲା । ନାନା ବାଧା, ଅସୁବିଧା, ସ୍କର୍ଭି ଓ ଅନ୍ୟ ରୋଗ, ଜାହାଜ ବୁଡ଼ିବାର ବା ଭାଙ୍ଗିବାର ଭୟ ଆଦି ଯୋଗୁ ବହୁତ କଷ୍ଟରେ ଲକ୍ଷ ଜାଗାରେ ପହଞ୍ଚି ବି ହେଉନଥିଲା ।

କେବଳ ସେତିକି ନୁହେଁ, ସେ ଜାଗାର ଅକ୍ଷାଂଶ ଏବଂ ଦ୍ରାଘିମା ମଧ୍ୟ ନିର୍ଭୁଲ ଭାବରେ ମପାଯିବା ଦରକାର ଥିଲା । ଏଥିପାଇଁ ଅତି ସାବଧାନତାର ସହ ଅନୁଧ୍ୟାନ କରିବାକୁ ପଡୁଥିଲା ଏବଂ ଅନୁଧ୍ୟାନକାରୀ ବେଶ୍ ଦକ୍ଷ ଏବଂ ତାଙ୍କ ପାଖରେ ଉପଯୁକ୍ତ ଯନ୍ତ୍ରପାତି ରହିବା ଜରୁରୀ ଥିଲା । ସେଥିପାଇଁ ସଞ୍ଚାରର ବେଶ୍ ଆଗରୁ ଅନୁଧ୍ୟାନକାରୀ ଦଳଙ୍କୁ ସେ ଜାଗା ପ୍ରସ୍ତୁତ କରି ଯନ୍ତ୍ରପାତି ସଜାଡ଼ି ରଖିବାକୁ ହେଉଥିଲା ଏବଂ ସଞ୍ଚାର ଆଗରୁ ଓ ପରେ ସେ ଜାଗାର ଅବସ୍ଥିତି ମାପିବାକୁ ପଡୁଥିଲା । ସେତେବେଳେ ଯିବା ପାଇଁ ବର୍ଷ ବର୍ଷ ସମୟ ଲାଗୁଥିଲା । ଦୂର ଯାତ୍ରା, ଯନ୍ତ୍ରପାତି ବୁହା ସହିତ ବିଭିନ୍ନ ଦେଶର ରାଜନୀତି ମଧ୍ୟ ଏହି ଯାତ୍ରାକୁ ଆହୁରି ଉଦ୍ଦୀପନାମୂଳକ କରୁଥିଲା ।

ମଜାର କଥା ହେଉଛି ୧୭୬୧ ମସିହାରେ ସଞ୍ଚାର ଅନୁଧ୍ୟାନ କରିବା ପାଇଁ ପ୍ରସ୍ତୁତ ହେଉଥିବା ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଦ୍‌ମାନେ ମୁଖ୍ୟତଃ ଇଂରେଜ ବା ଫରାସୀ ଥିଲେ । ଏହି ସମୟରେ ସେ ଦୁଇ ଦେଶ

ଭିତରେ ବିଖ୍ୟାତ *ସାତବର୍ଷିଆ* ଯୁଦ୍ଧ ଲାଗିଥିଲା । ଏହାକୁ ପ୍ରକୃତ ବିଶ୍ୱଯୁଦ୍ଧ କୁହାଯାଇ ପାରେ, କାରଣ ଉଭୟ ଗୋଲାର୍ଦ୍ଧରେ ତାଙ୍କର ଲଢ଼େଇ ଚାଲିଥିଲା । କିନ୍ତୁ ଯୁଦ୍ଧ ସମୟରେ ବି ଉଭୟ ଦେଶର ସଞ୍ଚାର ଅଭିଯାନକୁ କେହି ବାଧା ଦେଉନଥିଲେ ।

ଏହି ବିରାଟ ଏବଂ ପ୍ରଥମ ଆନ୍ତର୍ଜାତିକ ବିଜ୍ଞାନ ସହଯୋଗର ପ୍ରଥମ ପାଦ ୧୭୬୧ ଅଭିଯାନରେ ପୃଥିବୀ ସାରା ୧୩୦ରୁ ଅଧିକ ଦଳ ଭାଗ ନେଇଥିଲେ । ୧୭୬୯ର ଦ୍ୱିତୀୟ ସଞ୍ଚାର ଅଭିଯାନରେ ୧୫୧ ଜଣ ଅନୁଧ୍ୟାନକାରୀ ୭୭ଟି ଜାଗାରୁ ସଞ୍ଚାର ଦେଖିଥିଲେ । ସେଥିରୁ କିଛି ଅଭିଯାନର କଥା ଆମେ ଏଠାରେ ଦେଖିବା ।

ଯୋଶେଫ ନିକୋଲାସ ଡିଲାଇଲ୍

୧୭୬୧ରେ ଅଷ୍ଟାଦଶ ଶତାବ୍ଦୀର ପ୍ରଥମ ଶୁକ୍ର ସଞ୍ଚାରର ଅନୁଧ୍ୟାନ ପାଇଁ ଆଗ୍ରହୀ ବିଜ୍ଞାନୀଙ୍କ ଭିତରୁ ଜଣେ ଥିଲେ ଫ୍ରାନସର ଯୋଶେଫ ନିକୋଲାସ ଡିଲାଇଲ୍ । ସଞ୍ଚାର ଉପରେ ହାଲିଙ୍କ ଗୁରୁତ୍ୱ ଜାଣିବା ପରଠାରୁ ଡିଲାଇଲ୍ ହାଲିଙ୍କ ସହ ଯୋଗାଯୋଗ କରି ଉତ୍ସାହର ସହ ଏ କାମରେ ଲାଗି ପଡ଼ିଥିଲେ । ହାଲିଙ୍କ କାର୍ଯ୍ୟ ଯୋଜନାକୁ ବାସ୍ତବ ରୂପ ଦେବାରେ ଯୋଶେଫଙ୍କ ଭୂମିକା ବହୁତ ବଡ଼ ଥିଲା । ୧୭୦୬ ମସିହାରେ ହୋଇଥିବା ପୂର୍ଣ୍ଣ ସୂର୍ଯ୍ୟ ପରାଗ ସମୟରେ ମାତ୍ର ଅଠର ବର୍ଷ ବୟସରେ ସେ ଦେଖାଇଥିବା ଆଗ୍ରହରୁ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଜ୍ଞାନ ପ୍ରତି ତାଙ୍କର ରୁଚି ଜଣା ପଡ଼ିଥିଲା । ଜିଓଭାନି ଡୋମିନିକୋ କାସିନିଙ୍କ ଅନୁରୋଧ କ୍ରମେ ସେ କେଡେଗୁଡ଼ିଏ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଜ୍ଞାନ ସାରଣୀ ତିଆରିରେ ସଂପୃକ୍ତ ହୋଇଥିଲେ । ଡିଲାଇଲ୍‌ଙ୍କ କାମରେ ହାଲି ବହୁତ ପ୍ରଭାବିତ ହୋଇଥିଲେ । ୧୭୬୧ ଓ ୧୭୬୯ ପାଇଁ ହାଲିଙ୍କ ଶୁକ୍ର ସଞ୍ଚାର ଗଣନାରେ ଡିଲାଇଲ୍ ବିଭିନ୍ନ ସଂଶୋଧନ କରିଥିଲେ ।



ସଞ୍ଚାରରେ ଆଗ୍ରହ ଏବଂ ୧୭୨୪ରେ ହାଲିଙ୍କ ସହ ଭେଟ ହେବା ପରେ ସୂର୍ଯ୍ୟ ବିସ୍ଥାପନା ଉପରେ ତାଙ୍କର ଆଗ୍ରହ ବଢ଼ିଥିଲା । ପ୍ରଥମେ ସୂର୍ଯ୍ୟର ଦୂରତା ମାପିବା ପାଇଁ ଆଗରୁ ହୋଇଥିବା କାମଗୁଡ଼ିକୁ ସେ ଅନୁଧ୍ୟାନ କଲେ । ସେ ସମୟର ସବୁ ତଥ୍ୟ ଓ ବିଜ୍ଞାନୀମାନଙ୍କ ପଦ୍ଧତିକୁ ସେ ବିଶ୍ଳେଷଣ କଲେ ।

ପ୍ରକୃତରେ ହାଲିଙ୍କ ସୂର୍ଯ୍ୟ ପାରାଲାକ୍ସ ମାପିବାର ଧାରାକୁ ଡିଲାଇଲ୍ ଆହୁରି ସରଳ କରିଥିଲେ । ଡିଲାଇଲ୍ ଧରି ନେଇଥିଲେ ଯେ ଶୁକ୍ର ସୂର୍ଯ୍ୟକୁ ଛୁଇଁବାର ନିର୍ଭୁଲ ସମୟ ମପାଯାଇ ପାରିବ । କିନ୍ତୁ ସେ ବୁଝି ପାରିଥିଲେ ଯେ ପୂରା ସଞ୍ଚାର ବା ଛୁଇଁବା ଓ ଛାଡ଼ିବା ସମୟ ମାପିବା ଏତେ ଜରୁରୀ ନୁହେଁ । କାରଣ ପୂରା ସଞ୍ଚାର ମାପିବା ପାଇଁ ଅନୁକୂଳ ପାଣିପାଗ ଦରକାର । କିନ୍ତୁ ସବୁବେଳେ ପାଣିପାଗ ଉପରେ ନିର୍ଭର କରି ହେବନାହିଁ । ଦୁଇଜଣ ଅନୁଧ୍ୟାନକାରୀ ଦୁଇଟି ଅଲଗା ଜାଗାରୁ ଦେଖିଲେ ଗ୍ରହର ଗତିପଥ ମଧ୍ୟ ଅଲଗା ହେବ । ଜଣଙ୍କ ପାଇଁ ଏହି ଗତିପଥ ସାନ ହେବ ତ ଆଉ ଜଣଙ୍କ ପାଇଁ ଲମ୍ବା ହେବ । ଡିଲାଇଲ୍ ଲକ୍ଷ କଲେ ଯେ ଯେଉଁ ଅନୁଧ୍ୟାନକାରୀ ଲମ୍ବା ଗତିପଥ ଦେଖୁଥିବେ ସେ ଅନ୍ୟ ଜଣଙ୍କ ତୁଳନାରେ କିଛି ଆଗରୁ ସଞ୍ଚାର ଆରମ୍ଭ ହେବାର ଦେଖିବେ । ଏହାର କାରଣ ହେଉଛି ଉଭୟ ଗତିପଥ ପ୍ରତୀତ । ଲମ୍ବା ଗତିପଥ ନିଶ୍ଚୟ ଆଗରୁ ଆରମ୍ଭ ହୋଇ ପଛରେ ସରିବ । ତେଣୁ ଗ୍ରହଟି ସୂର୍ଯ୍ୟକୁ ଛୁଇଁବା ବା ଛାଡ଼ିବାର ସ୍ଥାନୀୟ ସମୟ ନିର୍ଭୁଲ

ଭାବରେ ମାପିବା ଜରୁରୀ । ସେହି ସ୍ଥାନର ଦ୍ରାଘିମା ଅନୁସାରେ ସ୍ଥାନୀୟ ସମୟରୁ ଆନ୍ତର୍ଜାତୀୟ ସମୟ ହିସାବ କରିହେବ ।

ଦୁଇଟି ଜାଗାର ସମୟର ତଫାତରୁ ଲମ୍ବା ଗତିପଥ କେତେ ଅଗରୁ ଛୁଇଁଛି ତାହା ଜାଣିହେବ । ସେଥିରୁ ସେ ଦୁହିଁଙ୍କର ଦୂରତା ହିସାବ କରିହେବ । ଏହି ତଥ୍ୟରୁ ସୂର୍ଯ୍ୟର ଆକାର ଓ ଦୂରତା ମଧ୍ୟ ମାପିହେବ । ଡିଲାଇଲ୍‌ଙ୍କ ପଦ୍ଧତିରେ ଯେ କୌଣସି ଜାଗାରୁ ଲକ୍ଷ କରି ଗୋଟିଏ ତଥ୍ୟ ଟିପି ରଖିଲେ ହେବ । ସେଥିରେ ତେଣୁ ପାଗ ଖରାପ ଯୋଗୁ ଅସୁବିଧା ହେବାର ସମ୍ଭାବନା କମ୍ ଥିଲା । ଯଦି ଛୁଇଁବା ଓ ଛାଡ଼ିବା ସମୟ ଉଭୟ ଟିପିହେବ ତେବେ ଆହୁରି ଭଲ । ସଞ୍ଚାରର କେବଳ ଆରମ୍ଭ ବା ଶେଷ ଦେଖା ଯାଉଥିବା ଜାଗାମାନଙ୍କରୁ ମଧ୍ୟ ଅନୁଧ୍ୟାନ କରି ତଥ୍ୟ ଅଣା ଯାଇପାରିବ । କିନ୍ତୁ ଏହି ପଦ୍ଧତିରେ ସେ ଜାଗାର ଦ୍ରାଘିମା ନିର୍ଭୁଲ ଭାବରେ ହିସାବ କରିବା ଜରୁରୀ ଏବଂ ଉପଯୁକ୍ତ ଦୂରବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ର ଓ ଅନ୍ୟ ଯନ୍ତ୍ରପାତି ମଧ୍ୟ ଆବଶ୍ୟକ ।



ଡିଲାଇଲ୍ ତିଆରି କରିଥିବା ସଞ୍ଚାର ଦେଖାଯିବା ଅଞ୍ଚଳର ନକ୍ସା ।

୧୭୬୧ ସଞ୍ଚାର ପାଇଁ ପ୍ରସ୍ତୁତି

୧୭୫୩ ମସିହାରେ ଗୋଟିଏ ବୁଧ ସଞ୍ଚାର ହୋଇଥିଲା । ଏହି ସମୟରେ ଅନୁଧ୍ୟାନ କରିବା ପାଇଁ ଡିଲାଇଲ୍ ସଞ୍ଚାର ଦେଖାଯିବା ଅଞ୍ଚଳର ଗୋଟିଏ ଭୌଗଳିକ ନକ୍ସା ତିଆରି କରିଥିଲେ । ଫଳରେ ସେ ସବୁ ଜାଗାର ସୁବିଧା ଅସୁବିଧା ଜାଣି ପାରିଥିଲେ । ୧୭୬୧ରେ ସଞ୍ଚାର ପାଇଁ ମଧ୍ୟ ସେ ଗୋଟିଏ ନକ୍ସା ତିଆରି କଲେ । ଏହି ନକ୍ସା ଅନୁସାରେ ସଞ୍ଚାର ଅନୁଧ୍ୟାନ କରିବାର ଯୋଜନା କରାଗଲା । ଏହା ଫଳରେ ପୃଥିବୀର ବିଭିନ୍ନ ଅଞ୍ଚଳର ଆକାଶ ବିଜ୍ଞାନୀମାନେ ସମନ୍ୱିତ ଭାବରେ ସଞ୍ଚାର ଅଭିଯାନରେ ଭାଗ ନେଇ ପାରିଥିଲେ ।

ଏହି ଯୋଜନା ଅନୁସାରେ ଗୁଇଲାମ ଲେ ଜେଣ୍ଟିଲ ଭାରତ, ଚାପେ ଡି ଅଟେରୋଚ ୧୭୬୧ରେ ସାଇବେରିଆ ଓ ୧୭୬୯ରେ କାଲିଫର୍ଣ୍ଣିଆ, ଆଲେକଜାଣ୍ଡାର ଗୁଇ ପିଙ୍ଗ୍ରେ ମାଡ଼ାଗାସ୍କର ଯିବାର ସ୍ଥିର କରାଗଲା । ୧୭୬୦-୬୧ ବେଳକୁ ସଞ୍ଚାର ଅନୁଧ୍ୟାନ ପାଇଁ ଫ୍ରାନ୍ସର ପ୍ରସ୍ତୁତି ନିଜ ଦେଶ ବାହାରେ ମଧ୍ୟ ବେଶ୍ ଆଗେଇ ଯାଇଥିଲା । ଏହି ଅଭିଯାନରେ କେବଳ ଫ୍ରାନ୍ସ ନଥିଲା, ତା'ର ବଡ଼ ଶତ୍ରୁ ଇଂଲଣ୍ଡ ମଧ୍ୟ ସାମିଲ ହୋଇଥିଲା ।

ହାଲି ହିଁ ପ୍ରଥମେ କହିଥିଲେ ଯେ ଶୁକ୍ର ସଞ୍ଚାର ମାଧ୍ୟମରେ ସୂର୍ଯ୍ୟର ଦୂରତା ମାପିହେବ । ଜଣେ ଇଂରେଜ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଦ୍ ଏଭଳି କହିବା ପରେ ବି ଇଂଲଣ୍ଡରେ ୧୭୬୧ ମସିହାର ସଞ୍ଚାର ପାଇଁ ବିଶେଷ ଆଗ୍ରହ ନଥିଲା । ୧୭୬୦ ଯାଏଁ ୧୭୬୧ ମସିହାର ଶୁକ୍ର ସଞ୍ଚାର ଦେଖିବାର ପ୍ରସ୍ତୁତି ପ୍ରାୟ ଆରମ୍ଭ ହୋଇନଥିଲା । ୧୭୬୦ ମସିହାରେ ଡିଲାଇଲ୍ ତାଙ୍କର ନକ୍ସାକୁ ରୟାଲ ସୋସାଇଟିରେ ଉପସ୍ଥାପନା କଲେ । ଏହା ପରେ ହିଁ ଇଂଲଣ୍ଡରେ ଆଗ୍ରହ ଆସିଲା ଓ ଉପଯୁକ୍ତ ଜାଗାକୁ ଯୋଗ୍ୟ ଲୋକ ପଠାଇବା ପାଇଁ ରୟାଲ

ସୋସାଇଟି ସ୍ଥିର କଲା । ଏଥିପାଇଁ ୧୭୬୧ ମସିହାର ହ୍ୟାଲିଙ୍କ ଗଣନା ଓ ଡିଲାଇଲଙ୍କ ସଂଶୋଧିତ ତଥ୍ୟ ଓ ନକ୍ସା ଅନୁସାରେ ପ୍ରଥମ ପସନ୍ଦ ହେଲା ଦକ୍ଷିଣ ଆଟଲାଣ୍ଟିକ ମହାସାଗରର ସେଣ୍ଟ ହେଲେନା ଦ୍ୱୀପ ଓ ଦ୍ୱିତୀୟ ପସନ୍ଦ ସୁମାତ୍ରାର ବେନ୍‌କୁଲେନ ଦ୍ୱୀପ ।

ତା'ପର କାମ ଥିଲା ଲୋକ ବାଛିବା ଏବଂ ଗନ୍ତବ୍ୟ ଜାଗାକୁ ଯାତ୍ରା କରିବା । ସେହି ସମୟରେ ଇଂଲଣ୍ଡ ଓ ଫ୍ରାନ୍‌ସ ଭିତରେ ଚାଲିଥିବା ଯୁଦ୍ଧ ଅଧା ହୋଇଥାଏ । ସେଥିପାଇଁ ସେଣ୍ଟ ହେଲେନା ଓ ଇଷ୍ଟ ଇଣ୍ଡିଜରେ ଶୁକ୍ର ସଞ୍ଚାର ଅନୁଧ୍ୟାନ କରିବା ପାଇଁ ରୟାଲ ସୋସାଇଟି ଇଷ୍ଟ ଇଣ୍ଡିଆ କମ୍ପାନୀକୁ ଅନୁରୋଧ କରିଥିଲା । ଏବେ ଯୁଦ୍ଧର ତିକ୍ତତା ଯୋଗୁ ଦୁଇ ଦେଶ ଭିତରେ ଶୁକ୍ର ସଞ୍ଚାର ଦେଖିବା ପାଇଁ ପ୍ରତିଯୋଗିତା ଲାଗିଗଲା । ଫ୍ରାନ୍‌ସ ଏବଂ ଅନ୍ୟ ଦେଶର ବିଜ୍ଞାନୀମାନେ ବିଭିନ୍ନ ଜାଗାକୁ ଯାଇ ସଞ୍ଚାର ଦେଖିବା କଥାକୁ ବ୍ରିଟିଶ ସରକାର ବଡ଼ ଗମ୍ଭୀରତାର ସହ ବିଚାର କଲେ । କାରଣ ଏହି ବିଷୟରେ ଯୋଜନା ପ୍ରଥମେ ଜଣେ ଇଂରେଜ (ଏଡମଣ୍ଡ ହ୍ୟାଲି) ହିଁ କରିଥିଲେ ଏବଂ ଜେରିମିଆ ହୋରକ୍ସ ନାମକ ଆଉ ଜଣେ ଇଂରେଜ ବିଜ୍ଞାନୀ ଶୁକ୍ର ସଞ୍ଚାର ଦେଖିବା ପାଇଁ ପ୍ରଥମେ ଚେଷ୍ଟା କରିଥିଲେ ।

ବେନ୍‌କୁଲେନ ଯିବା ପାଇଁ ଅନେକ ଲୋକ ଆଗ୍ରହୀ ହୋଇ ରୟାଲ ସୋସାଇଟିକୁ ଆବେଦନ କରିଥିଲେ । ଶେଷରେ ଚାର୍ଲସ୍ ମେସାନ ଓ ଜେରେମିଆ ଡିକ୍ସନଙ୍କୁ ଏଥିପାଇଁ ବଛାଗଲା । ନେଭିଲ ମାସ୍କେଲିନ ନାମକ ଜଣେ ବିଜ୍ଞାନୀଙ୍କୁ ସେଣ୍ଟ ହେଲେନା ପାଇଁ ବଛାଗଲା । ଏହା ସହିତ ଉତ୍ତର ଆମେରିକାରେ ହାର୍ଭାର୍ଡର ଜନ୍ ୱିନଥ୍ରପଙ୍କ ପ୍ରେରଣାରେ ନିଉ ଫାଉଣ୍ଡଲାଣ୍ଡର ସେଣ୍ଟ ଜନ ଦ୍ୱୀପକୁ ମଧ୍ୟ ଗୋଟିଏ ଦଳ ପଠାଯିବାର ସ୍ଥିର ହେଲା । ଏହି ଭାବରେ ଶୁକ୍ର ସଞ୍ଚାର ଦେଖିବା ପାଇଁ ଇଂଲଣ୍ଡର ପ୍ରସ୍ତୁତି ଖୁବ୍ ଆଗେଇଗଲା ।

ଫଳରେ ଡେରିରେ ଆରମ୍ଭ କରିଥିଲେ ବି ସେମାନେ ଫ୍ରାନସ୍‌ର ଅଭିଯାନ ସହ ସମାନ ଭାବରେ ତାଳ ଦେଇ ପାରିଲେ । ବେଞ୍ଜାମିନ୍ ମାର୍ଟିନ୍ ନାମକ ଜଣେ ଯନ୍ତ୍ରପାତି ପ୍ରସ୍ତୁତକାରୀ ଏବଂ ବିଜ୍ଞାନକୁ ଲୋକପ୍ରିୟ କରୁଥିବା ବ୍ୟକ୍ତିଙ୍କ ମତରେ ଯଦି ଆମେ ଉଭୟ ୧୭୬୧ ଓ ୧୭୬୯ର ସଞ୍ଚାରକୁ ଠିକ ଭାବରେ ବ୍ୟବହାର କରିପାରିବା, ତେବେ ଆସନ୍ତା ଦଶ ବର୍ଷ ଭିତରେ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଜ୍ଞାନ ଚରମ ଉତ୍କର୍ଷତା ଲାଭ କରିବ ଏଥିରେ ସନ୍ଦେହ ନାହିଁ ।

ଫରାସୀ ଅଭିଯାନ – ୧୭୬୧

ଭାରତ ମହାସାଗରର ମାଡ଼ାଗାସ୍କର ଉପକୂଳରେ ଥିବା ଫରାସୀ ଉପନିବେଶ ରୋଡ୍ରିଗ୍ ଦ୍ବୀପକୁ ଆଲେକ୍‌ଜାଣ୍ଡାର ଗୁଇ ପିଙ୍ଗ୍ରେଙ୍କ ନେତୃତ୍ବରେ ଗୋଟିଏ ମୁଖ୍ୟ ଦଳ ପଠାଯାଇଥିଲା । ୧୭୬୧ ଜୁନ ୬ ତାରିଖ ଦିନ ସକାଳେ ସେଠି ବର୍ଷା ହେଲା ଓ ପରେ ସୂର୍ଯ୍ୟ ବାଦଲ ପଛରେ ଲୁଚିଗଲା । ତେଣୁ ଏଠାରେ ସଞ୍ଚାର ଆରମ୍ଭ ବା ଶେଷ କିଛି ବି ଦେଖା ଗଲାନାହିଁ । ତଥାପି ସେଠି ସେମାନେ କିଛି ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ଅନୁଧ୍ୟାନ କରିଥିଲେ । ତା' ପରଦିନ ପିଙ୍ଗ୍ରେ ସେ ଜାଗାର ଅକ୍ଷାଂଶ ଓ ଦ୍ରାଘିମା ହିସାବ କଲେ । ସେଠାରେ ସେ ପ୍ରାୟ ୧୦୦ ଦିନ ପାଇଁ ଯୁଦ୍ଧବନ୍ଦୀ ହୋଇ ରହିବା ପରେ ଫ୍ରାନସ ଯାଉଥିବା ଗୋଟିଏ ଜାହାଜରେ ଚଢ଼ିଗଲେ । ଦୁର୍ଭାଗ୍ୟକୁ ସେହି


ପିଙ୍ଗ୍ରେ

ଜାହାଜ ଉପରେ ମଧ୍ୟ ଇଂରେଜମାନେ ଆକ୍ରମଣ କଲେ ଓ ସିଙ୍ଗ୍ରେଙ୍କୁ ଯୁଦ୍ଧବନ୍ଦୀ ଭାବରେ ଲିସ୍‌ବନ୍ ପଠାଇଦେଲେ । ବନ୍ଦୀ ଜୀବନରୁ ମୁକ୍ତି ପାଇବା ପରେ ସେ ଆଉ ଜାହାଜ ନନ୍ଇ ସଡ଼କ ପଥରେ ଫ୍ରାନ୍‌ସ୍ ଫେରିଗଲେ ।

ଆଉ ଗୋଟିଏ ଫରାସୀ ଅଭିଯାନ ଦଳ ଜିନ୍ ବାପ୍‌ଟିସ ଚେପିଙ୍କ ନେତୃତ୍ୱରେ ସାଇବେରିଆର ଟୋବାଲ୍‌ସ୍କକୁ ଯାଇଥିଲେ । ସେ ପ୍ରଥମେ ଘୋଡ଼ାଟଣା ସ୍ଲେଜ ଗାଡ଼ିରେ ଗଲେ । ତାଙ୍କ ଭାଗ୍ୟ ବହୁତ ଭଲ ଥିଲା । କାରଣ ସେ ବରଫ ପାଲଟି ଯାଇଥିବା ବଲଗା ନଈକୁ ପାରିହେବା ପରେ ପରେ ବରଫ ତରଳି ବୋହିବାକୁ ଲାଗିଲା । ଶୁକ୍ର ସଞ୍ଚାର ହେବାର ମାତ୍ର ଛଅ ଦିନ ଆଗରୁ ସେ ଟୋବୋଲ୍‌ସ୍କ ପହଞ୍ଚିଲେ । ସେତେବେଳକୁ ପାଖରେ ଥିବା ନଈରେ ବନ୍ୟା ଆସି ଯାଇଥିଲା । ଏସବୁ ଦେଖି ସ୍ଥାନୀୟ ଲୋକଙ୍କର ଧାରଣା ହେଲା ଯେ ଅଦ୍ଭୁତ ଯନ୍ତ୍ରପାତି ନେଇ ବିଦେଶୀମାନେ ସୂର୍ଯ୍ୟକୁ ହଇରାଣ କରିବାକୁ ଆସିବାରୁ ସେଠାରେ ଅଦିନିଆ ବନ୍ୟା ଆସିଲା । ସେଥିପାଇଁ ସେମାନେ ବହୁତ ରାଗିଗଲେ ଓ ତାଙ୍କୁ ଜଗି ରହିଥିଲେ । ଏସବୁ ସତ୍ତ୍ୱେ ସେ ସଞ୍ଚାରର ଅନେକ ତଥ୍ୟ ସଂଗ୍ରହ କରିଥିଲେ ଓ ତାହା ତାଙ୍କ ସମସାମୟିକ ବିଜ୍ଞାନୀଙ୍କର ବହୁତ କାମରେ ଆସିଥିଲା । ସେ ସବୁ ତଥ୍ୟ ଊନବିଂଶ ଶତାବ୍ଦୀ ଯାଏଁ ବି ବ୍ୟବହୃତ ହେଉଥିଲା ।

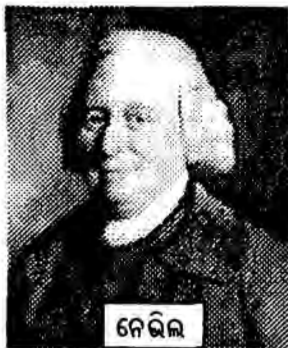
ତୃତୀୟ ଫରାସୀ ଦଳଟି ସବୁଠାରୁ ଆଗ ବାହାରି ପୂରା ଶେଷରେ ଫେରିଲେ ଏବଂ ସବୁଠାରୁ କମ୍ ସଫଳତା ପାଇଥିଲେ । ଏହି ଦଳର ନେତା ଥିଲେ ଲି ଜେଣ୍ଟିଲ । ମାର୍ଚ୍ଚ ୨୬, ୧୭୬୦ ଦିନ ଏହି ଶିକ୍ଷିତ ଫରାସୀ ସମ୍ଭ୍ରାନ୍ତ ବ୍ୟକ୍ତି ପଣ୍ଡିଚେରୀ ଅଭିମୁଖେ ବାହାରିଥିଲେ । ତିନିମାସର ସମୁଦ୍ର ଯାତ୍ରା ପରେ ସେ ଭାରତ ମହାସାଗରର ମରିସସ୍‌ଠାରେ ପହଞ୍ଚିଲେ । ସେଠାରେ ପହଞ୍ଚି ସେ ଜାଣିଲେ ଯେ

ଭାରତ ମହାସାଗରରେ ଅନେକ ସଂଖ୍ୟାରେ ବ୍ରିଟିଶ ଯୁଦ୍ଧଜାହାଜ ରହିଛି । ତାଙ୍କ ପାଖରେ ସବୁ ପ୍ରକାର କାଗଜପତ୍ର ଥିଲେ ବି ଯୁଦ୍ଧ ସମୟରେ ସେସବୁ ଦେଖାଇବାର ଚେଷ୍ଟା କରିବା ବି ବିପଦପୂର୍ଣ୍ଣ ଥିଲା । ସେ କିନ୍ତୁ ହତୋତ୍ସାହ ହୋଇ ନଥିଲେ । ସେ ଆଉ ଗୋଟିଏ ଯୁଦ୍ଧ ଜାହାଜରେ ପଣ୍ଡିଚେରୀ ଆଡ଼କୁ ଆଗେଇଲେ । କିନ୍ତୁ ବାଟରେ ସେମାନେ ଜାଣିଲେ ଯେ ଚାରିମାସ ହେବ ପଣ୍ଡିଚେରୀ ବ୍ରିଟିଶ ଅଧୀନକୁ ଗଲାଣି । ତେଣୁ ଯୁଦ୍ଧ ଜାହାଜଟି ମରିସସ୍ ଫେରିଚାଲିଲା । ଲି ଜେଣ୍ଟିଲ ସମୁଦ୍ରରେ ଥିବା ବେଳେ ହିଁ ସଞ୍ଚାର ଘଟିଲା । ସମୁଦ୍ର ଢେଉରେ ଦୋହଲୁଥିବା ଗୋଟିଏ ଜାହାଜ ଉପରୁ ଅନୁଧ୍ୟାନ କରି କିଛି ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ତଥ୍ୟ ପାଇବା ସମ୍ଭବ ନଥିଲା । ସେ କିନ୍ତୁ ଆଶା ଛାଡ଼ି ନଥିଲେ । ସେ ସ୍ଥିର କଲେ ଯେ ମରିସସ୍‌ରେ ଆଠବର୍ଷ ରହିବେ ଓ ଆସନ୍ତା ଶୁକ୍ର ସଞ୍ଚାରକୁ ଅପେକ୍ଷା କରିବେ । ଆଠ ବର୍ଷର ଲମ୍ବା ପ୍ରତୀକ୍ଷା ଭିତରେ ସଞ୍ଚାର ଅନୁଧ୍ୟାନ କରିବା ପାଇଁ ଗୋଟିଏ ଭଲ ଜାଗା ବାଛିବାରେ ଏବଂ ମାଡ଼ାଗାସ୍କର ଦ୍ୱୀପର ଗଛଲତା, ଜୀବଜନ୍ତୁ ଆଦିଙ୍କ ବିଷୟରେ ଅନୁଧ୍ୟାନ କରିବାକୁ ଲାଗିଲେ । ୧୭୬୯ର ଶୁକ୍ର ସଞ୍ଚାର ଦେଖିବା ପାଇଁ ସେ ଫିଲିପାଇନ୍‌ସର ମାନିଲା ଦ୍ୱୀପକୁ ବାଛି ଭବିଷ୍ୟତ ଅଭିଯାନ ପାଇଁ ପ୍ରସ୍ତୁତିରେ ଲାଗିପଡ଼ିଲେ ।

ବ୍ରିଟିଶ ଅଭିଯାନ - ୧୭୬୧

ଚାର୍ଲସ୍ ମେସାନ ଏବଂ ଜେରେମିଆ ଡିକ୍ସନ୍ ସୁମାତ୍ରାର ବେନ୍‌କୁଲେନ ଦ୍ୱିପକୁ ଯାତ୍ରା କଲେ । ତାଙ୍କ ଯାତ୍ରା ଆରମ୍ଭ ପରେ ପରେ ଗୋଟିଏ ଫରାସୀ ଯୁଦ୍ଧ ଜାହାଜ ତାଙ୍କ ଜାହାଜକୁ ଆକ୍ରମଣ କଲା । ଭୟଙ୍କର ଯୁଦ୍ଧ ପରେ ୧୧ ଜଣ ମୃତ ଏବଂ ୩୭ ଜଣ ଆହତଙ୍କ ସହ ସେ ପ୍ଲାଇମାଉଥ ବନ୍ଦରକୁ ଫେରିଗଲେ । ଜାହାଜରେ ଥିବା ଜ୍ୟୋତିର୍ଯନ୍ତ୍ର ମଧ୍ୟ ଯୁଦ୍ଧରେ କ୍ଷତିଗ୍ରସ୍ତ ହୋଇଥିଲା । ଜାହାଜକୁ ମରାମତି କରିବା

ଦରକାର ଥିବା କାରଣରୁ ଠିକ ସମୟରେ ବେନକୁଲେନ ପହଞ୍ଚିବା ତାଙ୍କ ପାଇଁ ଅସମ୍ଭବ ଥିଲା । ତେଣୁ ସେମାନେ ବେନକୁଲେନ ବଦଳରେ କେପ୍ ଅଫ୍ ଗୁଡ୍ ହୋପ୍ ଯିବାର ଯୋଜନା କଲେ । ସେମାନେ ସେଠାରେ ଠିକ ସମୟରେ ପହଞ୍ଚି ବହୁତ ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ତଥ୍ୟ ପାଇ ପାରିଥିଲେ । ସେ ଦୁହିଁଙ୍କ କାମରେ ଖୁସି ହୋଇ ବ୍ରିଟିଶ ସରକାର ୧୭୬୩ ମସିହାରେ ସେମାନଙ୍କୁ ଆମେରିକାର ପେନ୍‌ସିଲଭାନିଆ ଏବଂ ମାରିଲାଣ୍ଡ ରାଜ୍ୟ ଭିତରେ ଥିବା ବିବାଦୀୟ ସୀମାର ସର୍ବେକ୍ଷଣ ପାଇଁ ପଠାଇଥିଲେ । ସେମାନେ ଧାର୍ଯ୍ୟ କରିଥିବା ସୀମାରେଖାକୁ ଆଜି ବି ସେ ଦୁଇ ରାଜ୍ୟ ମାନୁଛନ୍ତି ଏବଂ ତା'ର ନାଁ ରଖିଛନ୍ତି *ମେସନ-ଡିକ୍ସନ* ରେଖା ।


ନେଭିଲ

ନେଭିଲ ମେସ୍କେଲିନଙ୍କ ନେତୃତ୍ୱରେ ଦ୍ୱିତୀୟ ଦଳକୁ ଆଟଲାଣ୍ଟିକ ମହାସାଗର ମଝିରେ ଥିବା ସେଣ୍ଟ ହେଲେନା ଦ୍ୱୀପକୁ ପଠାଗଲା । ଏମାନଙ୍କୁ ସେପରି କିଛି ବିଶେଷ ସଫଳତା ମିଳିନଥିଲା । ଏହି ଦଳ ପାଇଁ ଭଲ ଖାଇବା ବ୍ୟବସ୍ଥା ନଥିଲା, ପରିବେଶ ବି ଭଲ ନଥିଲା । ଦୁର୍ଭାଗ୍ୟବଶତଃ ସୂର୍ଯ୍ୟ ଉପରେ ମେଘ ଢାଙ୍କି ଦେବାରୁ ନେଭିଲ ସଞ୍ଚାରର ଶେଷ ଭାଗ ଦେଖିପାରି ନଥିଲେ । ଫଳରେ ତାଙ୍କ ତଥ୍ୟ ସେତେ ଉପଯୋଗୀ ହେଲାନାହିଁ ।

ଜନ୍ ୱିନ୍‌ଥ୍ରପ୍ ନିଉ ଫାଉଣ୍ଡଲାଣ୍ଡର ସେଣ୍ଟ ଜନ୍‌ସ୍ ଦ୍ୱୀପକୁ ଯାଇଥିଲେ । ତାଙ୍କ ଯାତ୍ରାରେ କୌଣସି ଅସୁବିଧା ହୋଇନଥିଲା ଏବଂ ସେ ବେଶ୍ କିଛି ତଥ୍ୟ ସଂଗ୍ରହ କରି ପାରିଥିଲେ । ସେହିଭଳି ଆଉ

ଗୋଟିଏ ଅଭିଯାନରେ ଫାଦର ମାକ୍ସମିଲିଆନ୍ ହେଲ୍‌ଙ୍କୁ ଉତ୍ତର ମେରୁ ପାଖରେ ନରୱେର ବାଡ୍ରୋ ନାମକ ସ୍ଥାନକୁ ପଠା ଯାଇଥିଲା । ତାଙ୍କୁ ମଧ୍ୟ ସେଠାରେ ସଞ୍ଚାର ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ବେଶ୍ କିଛି ତଥ୍ୟ ମିଳିଥିଲା ।

ଶୁକ୍ର ସଞ୍ଚାର ୧୭୬୧ ଅଭିଯାନର ଫଳାଫଳ

୧୭୬୧ ସଞ୍ଚାର ସମୟରେ ଏତେଗୁଡ଼ିଏ ଅଭିଯାନ ହୋଇଥିଲା । ତେବେ ସେସବୁର ଫଳାଫଳ କ'ଣ ହୋଇଥିଲା ? ସୂର୍ଯ୍ୟର ବିସ୍ଥାପନା ହିସାବ କରିବା ପାଇଁ ମୁଖ୍ୟ ଶାଖାମାନଙ୍କରୁ ମିଳିଥିବା ତଥ୍ୟକୁ ପ୍ରଥମେ ବିଶ୍ଳେଷଣ କରାଗଲା । ଅଲଗା ଅଲଗା ଧାରାରେ ହିସାବ କରିବାରୁ ଏଥିରୁ ୮·୫୬ ଓ ୮·୫୭ ଆର୍କ ସେକେଣ୍ଡ ଭିତରେ ତିନିଟି ଅଲଗା ମୂଲ୍ୟ ମିଳିଲା । କିନ୍ତୁ କେଉଁଟି ସଠିକ ସେ ବିଷୟରେ ବିଜ୍ଞାନୀମାନେ ଏକମତ ହୋଇ ପାରିଲେ ନାହିଁ । ବରଂ ୧୭୬୧ ମସିହାର ସଞ୍ଚାରରୁ ମିଳିଥିବା ମୂଲ୍ୟକୁ ନେଇ ଇଂଲଣ୍ଡ ଏବଂ ଫ୍ରାନ୍‌ସର ବିଜ୍ଞାନୀଙ୍କ ଭିତରେ ବିତର୍କ ଲାଗିରହିଲା । ସମସ୍ତେ ଗୋଟିଏ କଥାରେ ଏକମତ ହେଲେ ଯେ ସୌର ବିସ୍ଥାପନାର ସଠିକ ମୂଲ୍ୟ ହିସାବ କରିବା ପାଇଁ ୧୭୬୯ ସଞ୍ଚାରକୁ ଅପେକ୍ଷା କରିବା ଛଡ଼ା ଆଉ କିଛି ବାଟ ନାହିଁ । ଫଳରେ ଶୁକ୍ର ସଞ୍ଚାର ଅନୁଧ୍ୟାନ ପାଇଁ ଏତେ ବ୍ୟାପକ ପ୍ରସ୍ତୁତି ସତ୍ତ୍ୱେ ତାହାର ମୂଳ ଲକ୍ଷ - ବିସ୍ଥାପନାର ମୂଲ୍ୟ ବାହାର କରିବା - କେବଳ ସ୍ୱପ୍ନ ହୋଇ ରହିଗଲା । ଶୁକ୍ର ସୂର୍ଯ୍ୟ ସ୍ପର୍ଶ କରିବାର ସଠିକ ସମୟ ମାପିବାର ଗୋଟିଏ ବଡ଼ ଅପ୍ରତ୍ୟାଶିତ ଅସୁବିଧା ଥିଲା କଳା ଧାର ବା ବ୍ଲାକ୍ ଡ୍ରପ୍ ପ୍ରଭାବ (ପୃଷ୍ଠା ୨୮) । ଆଉ ଗୋଟିଏ ବଡ଼ ଅସୁବିଧା ଥିଲା ଅନୁଧ୍ୟାନ କେନ୍ଦ୍ରର ସଠିକ ଦ୍ରାଘିମା ମାପିବା । ଅଷ୍ଟାଦଶ ଶତାବ୍ଦୀରେ ଏହା ଗୋଟିଏ ବଡ଼ ଅସୁବିଧା ଥିଲା ।

ଶୁକ୍ର ସଞ୍ଚାର ଅଭିଯାନ - ୧୭୬୯

ଅଷ୍ଟାଦଶ ଶତାବ୍ଦୀର ଦ୍ୱିତୀୟ ଶୁକ୍ର ସଞ୍ଚାର ବେଳକୁ ଇଂଲଣ୍ଡ ଏବଂ ଫ୍ରାନ୍ସ ଭିତରେ ଲାଗିଥିବା ଯୁଦ୍ଧ ବନ୍ଦ ହୋଇ ଯାଇଥିଲା । ଫଳରେ ସମୁଦ୍ର ପଥରେ ଯିବା ଆସିବା ବି ବହୁତ ସହଜ ଓ ସୁବିଧା ହୋଇ ଯାଇଥିଲା । ପ୍ରଥମ ସଞ୍ଚାରରୁ ମିଳିଥିବା ତଥ୍ୟ ଓ ଅନୁଭୂତି ସବୁକୁ ନେଇ ବିଜ୍ଞାନୀମାନେ ଦ୍ୱିତୀୟ ସଞ୍ଚାର ଅଭିଯାନ ପାଇଁ ପ୍ରସ୍ତୁତ ହେଲେ । ପୁଣି ଥରେ ଫ୍ରାନ୍ସ ଏବଂ ଇଂଲଣ୍ଡ ଦ୍ୱାରା ମୁଖ୍ୟ ଅଭିଯାନକାରୀ ଦଳଙ୍କୁ ପଠାଯିବା ପାଇଁ ସ୍ଥିର କରାଗଲା । ଏଥର ଆଉ କିଛି ଦେଶର ବିଜ୍ଞାନୀମାନେ ମଧ୍ୟ ସାମିଲ ହେଲେ ।

ଫରାସୀ ଅଭିଯାନ ୧୭୬୯

ଏଥର ଚାପେ କାଲିଫର୍ଣ୍ଣିଆର ସାନ୍ ହୋଜେ ଡେଲ୍ କାବୋକୁ ଯାଇଥିଲେ । ସେ ସେଠାରେ ବେଶ୍ କିଛି ତଥ୍ୟ ପାଇ ପାରିଥିଲେ । ସଞ୍ଚାରର ଅଳ୍ପଦିନ ପରେ ସେଠାରେ ମହାମାରୀ ବ୍ୟାପି ଯାଇଥିଲା । ଏଥିରେ ଚାପେଙ୍କର ଅଧିକାଂଶ ଲୋକଙ୍କ ସହ ଗାଁର ଚାରିଭାଗରୁ ତିନିଭାଗ ଲୋକ ମରିଯାଇଥିଲେ । ଶେଷରେ ୧୭୬୯ ଅଗଷ୍ଟ ୧ ତାରିଖ ଦିନ ମାତ୍ର ୪୧ ବର୍ଷ ବୟସରେ ସେହି ବିଦେଶୀ ମାଟିରେ ସେ ନିଜେ ମଧ୍ୟ ପ୍ରାଣ ହରାଇଲେ । କେବଳ ତାଙ୍କ ସହଯୋଗୀ ଯନ୍ତ୍ରୀ ପାଉଲି ଚାପେଙ୍କ ତଥ୍ୟ ଓ ଯନ୍ତ୍ରପାତି ସହିତ ଫେରିଲେ ।

ଯୁଦ୍ଧ ବନ୍ଦ ହୋଇ ଯାଇଥିବାରୁ ଲେ ଜେଣ୍ଟିଲ ତାଙ୍କ ପସନ୍ଦ ଅନୁସାରେ ଯିବା ପାଇଁ ବାହାରିଥିଲେ । ସେ ମରିସସ୍ ସରକାରଙ୍କ ଠାରୁ ଗୋଟିଏ ଚିଠି ନେଇ ୧୭୬୬ ମେ ମାସରେ ସ୍ପେନ୍ ଅଭିମୁଖେ ବାହାରିଗଲେ । ତିନିମାସର କଷ୍ଟକର ସମୁଦ୍ର ଯାତ୍ରା ପରେ ସ୍ପେନ୍‌ରେ ପହଞ୍ଚି ସେ ଦେଖିଲେ ଯେ ସ୍ପେନ୍ ସରକାର ବିଦେଶୀମାନଙ୍କୁ ପସନ୍ଦ

କରନ୍ତି ନାହିଁ । ତାଙ୍କୁ ଜଣେ ଗୁପ୍ତଚର ଭାବି ହଇରାଣ କରାଗଲା । ଫଳରେ ସେ ଯୋଜନା ବଦଳାଇ ଭାରତର ପଣ୍ଡିଚେରୀ ଚାଲିଲେ । ସଞ୍ଚାରର ୧୫ ମାସ ଆଗରୁ ମାର୍ଚ୍ଚ ୨୭, ୧୭୬୮ ଦିନ ସେ ପଣ୍ଡିଚେରୀରେ ପହଞ୍ଚିଲେ ଏବଂ ସେଠାରେ ପ୍ରସ୍ତୁତି ପାଇଁ ଯଥେଷ୍ଟ ସମୟ ପାଇଥିଲେ । କିନ୍ତୁ ତାଙ୍କର ଦୁର୍ଭାଗ୍ୟକୁ ସେଠାରେ ସଞ୍ଚାର ଦିନ ସାରା ଆକାଶରେ ମେଘ ରହିଲା ଏବଂ ନଅ ବର୍ଷର ପରିଶ୍ରମ ପରେ ଜେଣ୍ଟିଲ କିଛି ବି ଦେଖି ପାରିନଥିଲେ । ବିଡ଼ମ୍ବନାର କଥା ହେଉଛି ସେଦିନ ସାରା ମାନିଲାରେ ଖରା ହୋଇଥିଲା ଓ ଜେଣ୍ଟିଲ ପ୍ରଥମେ ମାନିଲା ଯିବା ପାଇଁ ହିଁ ସ୍ଥିର କରିଥିଲେ ।

ଜେଣ୍ଟିଲ ୧୭୭୦ ମସିହାରେ ତାଙ୍କ ଘରକୁ ଫେରିଲେ । ବାଟରେ ଅନେକ ଅସୁବିଧାର ସମ୍ମୁଖୀନ ହେବା ପରେ ଶେଷରେ ୧୧ ବର୍ଷ ୬ ମାସ ୧୩ ଦିନ ପରେ ସେ ଫ୍ରାନ୍ସ୍ ପହଞ୍ଚିଲେ । ଫ୍ରାନ୍ସ୍‌ରେ ପହଞ୍ଚି ଦେଖିଲେ ତାଙ୍କୁ ମୃତ ବୋଲି ଶୁଣି ସମ୍ପର୍କୀୟମାନେ ତାଙ୍କ ସମ୍ପତି ସବୁ ନେଇ ଯାଇଛନ୍ତି । ଫ୍ରେଞ୍ଚ୍ ଏକାଡେମୀରେ ମଧ୍ୟ ତାଙ୍କ ସ୍ଥାନ ଆଉ ନଥିଲା । ସେ ଏଥିପାଇଁ ଆଇନର ସାହାଯ୍ୟ ନେଇ କିଛି ସମ୍ପତି ଫେରିପାଇଲେ । ଖୁସିର କଥା ଯେ ଏକାଡେମୀ ତାଙ୍କ ପାଇଁ ଗୋଟିଏ ସ୍ୱତନ୍ତ୍ର ସ୍ଥାନ ସୃଷ୍ଟି କଲା । ଜଣେ ଧନୀ ମହିଳାଙ୍କୁ ବାହା ହୋଇ ଶେଷରେ ସେ ଶାନ୍ତିରେ ରହିଥିଲେ ।

ବ୍ରିଟିଶ୍ ଅଭିଯାନ ୧୭୬୯

ୱିଲିଅମ୍ ୱେଲସ୍ ଏବଂ ଜେ· ଡାଇମଣ୍ଡଙ୍କ ନେତୃତ୍ୱରେ ବ୍ରିଟିଶର ଗୋଟିଏ ଦଳ କାନାଡାର ହଡସନ୍ ବେ ଷ୍ଟେସନ୍ ଯାଇଥିଲେ । ସେଠାକାର ପ୍ରତିକୂଳ ପରିବେଶ, ମଶା ମାଛିଙ୍କ ଦାଉରେ ସେମାନେ ବହୁତ ହଇରାଣ ହୋଇଥିଲେ । ତଥାପି ସେମାନେ କିଛି ତଥ୍ୟ ସଂଗ୍ରହ କରିପାରିଥିଲେ ।

ତେବେ ସେ ସମୟରେ କ୍ୟାପ୍ଟେନ୍ କୁକ୍‌ଙ୍କ ଅଭିଯାନ ବହୁତ ବିଖ୍ୟାତ ଥିଲା । କ୍ୟାପ୍ଟେନ୍ କୁକ୍ ଓ ଜୋଶେଫ୍ ବ୍ୟାଙ୍କ୍‌ସ୍‌ଙ୍କ ଅଭିଯାନ ଅଗଷ୍ଟ ୨୬, ୧୭୬୮ ମସିହାରେ ଆରମ୍ଭ ହୋଇ ୧୭୭୧ ଯାଏଁ ଚାଲିଥିଲା । ତାଙ୍କର ଲକ୍ଷ ଥିଲା ପୃଥିବୀ ପ୍ରଦକ୍ଷିଣ କରି ଦକ୍ଷିଣ ମେରୁ ଯିବା ବାଟରେ ସେମାନେ ତାହିତି ଦ୍ୱୀପରେ ଅଟକି ସଞ୍ଚାର ଦେଖିବେ । ସାତ ମାସର ସମୁଦ୍ର ଯାତ୍ରାପରେ ସେମାନେ ତାହିତିରେ ପହଞ୍ଚିଥିଲେ । ସେଠାରେ ସେମାନେ ଯେଉଁ ଉଚ୍ଚ ଜାଗାରେ ତାଙ୍କର ଯନ୍ତ୍ରପାତି ଖଞ୍ଜିଥିଲେ ଆଜି ମଧ୍ୟ ତା'ର ନାଁ ରହିଛି ଶୁକ୍ର କେନ୍ଦ୍ର ।



କ୍ୟାପ୍ଟେନ୍ ଜେମ୍‌ସ୍ କୁକ୍

ଏହି ସମୟରେ କୁକ୍‌ଙ୍କ ନାବିକମାନେ ବିନା କାମରେ ବିରକ୍ତ ହୋଇ ଗଣ୍ଡଗୋଳରେ ମାତିଲେ । ତାଙ୍କର କିଛି ଯନ୍ତ୍ରପାତି ମଧ୍ୟ ଚୋରି ହୋଇ ଯାଇଥିଲା । ତଥାପି କୁକ୍ ଓ ସହକର୍ମୀମାନେ କିଛି ତଥ୍ୟ ପାଇଥିଲେ । ମଜାର କଥା ହେଉଛି ତାଙ୍କର ଏହି ଅଭିଯାନ ସମୟରେ ହିଁ କଳା ଧାର ପ୍ରଭାବ ସମସ୍ତଙ୍କ ଦୃଷ୍ଟି ଆକର୍ଷଣ କରିଥିଲା । ଏହି ପ୍ରଭାବ ଯୋଗୁଁ ସଞ୍ଚାରର ଠିକ୍ ଆରମ୍ଭ ସମୟ ମାପିବାରେ କିଛି ଅସୁବିଧା ହୋଇଥିଲା । କୁକ୍ ଆଶା କରିଥିଲେ ଯେ ଉନ୍ନତ ଯନ୍ତ୍ରପାତି ମାଧ୍ୟମରେ ଏହି ଅସୁବିଧାକୁ ଅନେକ ପରିମାଣରେ ଦୂରେଇ ଦେଇହେବ । କୁକ୍‌ଙ୍କର ଜଣେ ସହଯୋଗୀ ଚାର୍ଲସ ଗ୍ରୀନ୍ ଫେରନ୍ତା ବାଟରେ ମରି ଯାଇଥିଲେ । ଦଳର ଅନ୍ୟମାନଙ୍କ ସହ କ୍ୟାପ୍ଟେନ୍ କୁକ୍ ପୃଥିବୀ ପ୍ରଦକ୍ଷିଣ ସାରି ଓ ବାଟରେ ଅନେକ

ଭୌଗଳିକ ଓ ଜୀବ ବିଜ୍ଞାନୀ ଅନୁଧ୍ୟାନ କରି ଘରକୁ ଫେରିଥିଲେ । ଏହି ସଫଳ ଯାତ୍ରା ଯୋଗୁଁ ସେ ପୃଥିବୀ ବିଖ୍ୟାତ ହୋଇ ଯାଇଥିଲେ ।

ଏହାଛଡା ଅଷ୍ଟ୍ରିଆର ଫାଦର୍ ମାକ୍ସିମିଲିଅନ୍ ହେଲ୍ ନରୱେ ଯାଇଥିଲେ ଓ ବେଶ୍ କିଛି ତଥ୍ୟ ପାଇଥିଲେ । ଜେରେମିଆ ଡିକ୍ସନ୍ ଉତ୍ତର ମେରୁର ୧୦ କିଲୋମିଟର ଦୂରରେ ଥିବା ନରୱେର ହାମରଫେଷ୍ଟ ଦ୍ୱୀପରେ ସଞ୍ଚାର ଦେଖିଥିଲେ । ଫିଲାଡେଲଫିଆର ଆମେରିକାନ୍ ଫିଜିକାଲ୍ ସୋସାଇଟି ତରଫରୁ ଉତ୍ତର ଆମେରିକାରେ ଥିବା ବ୍ରିଟିଶ୍ ଉପନିବେଶ ଅଞ୍ଚଳରେ ୧୯ଟି ଜାଗାରେ ଶୁକ୍ର ସଞ୍ଚାର ନିରୀକ୍ଷଣ କରାଯାଇଥିଲା ।

୧୭୬୯ର ବିଶ୍ୱବ୍ୟାପୀ ବଡ଼ ଯୋଜନା ମଧ୍ୟ ସୌର ବିସ୍ଥାପନାର ସଠିକ ମୂଲ୍ୟ ନିର୍ଦ୍ଧାରଣ କରିପାରି ନଥିଲା । ସାତ ବର୍ଷ ଧରି ବିଶ୍ଳେଷଣ କରିବା ପରେ ସୌର ପାରାଲାକ୍ସ ୮.୪୩ରୁ ୮.୮୦ ଆର୍କ ସେକେଣ୍ଡ ଭିତରେ ବୋଲି ଗଣନା କରାଯାଇ ପାରିଥିଲା । ୧୮୨୪ ମସିହାରେ ଜେ. ଏଫ୍. ଏଙ୍କେ ଜଣାଇଥିବା ୮.୫୭୭୬ ଆର୍କ ସେକେଣ୍ଡ ମୂଲ୍ୟ ପ୍ରାୟ ସଚିଶ ବର୍ଷ ଯାଏଁ ଗ୍ରହଣ କରା ଯାଇଥିଲା ।

ଊନବିଂଶ ଶତାବ୍ଦୀର ଅଭିଯାନ

ପୂର୍ବର ଅସୁବିଧା ସବୁକୁ ଦୃଷ୍ଟିରେ ରଖି ବିଶ୍ୱବ୍ୟାପୀ ବିଜ୍ଞାନୀଦଳ ପୁଣି ଥରେ ୧୮୭୪ ମସିହା ଡିସେମ୍ବର ୯ ଓ ୧୮୮୨ ମସିହା ଡିସେମ୍ବର ୬ ତାରିଖର ସଞ୍ଚାର ପାଇଁ ପ୍ରସ୍ତୁତ ହେଲେ । ଗତ ଶତାବ୍ଦୀର କାମକୁ ଆହୁରି ଆଗେଇ ନେବା ପାଇଁ ଏହି ସବୁ ଯୋଜନା ଥିଲା । ଏହି ସମୟକୁ ବର୍ଣ୍ଣାଳୀବୀକ୍ଷକ ବା *ସ୍ପେକ୍ଟ୍ରୋସ୍କୋପ୍* ସାହାଯ୍ୟରେ ଅନୁଧ୍ୟାନ କରି ହେଉଥିଲା । ୧୮୭୪ ମସିହାର ଶୁକ୍ର ସଞ୍ଚାର ସମୟରେ ଭାରତର ମାଧୁପୁରଠାରେ କରାଯାଇଥିବା ଅନୁଧ୍ୟାନ

ବର୍ଣ୍ଣାଳୀବୀକ୍ଷକର ବ୍ୟବହାର ପାଇଁ ବେଶ୍ ଜଣାଶୁଣା । ପାଲାର୍ମୋ ମାନମନ୍ଦିରର ପେଟ୍ରୋ ତାଚିନି ଏହି ଅଭିଯାନର ଆୟୋଜନ କରିଥିଲେ । ବିଜ୍ଞାନ ଶିକ୍ଷକ ଓ ପ୍ରଚାରକ ଫାଦର ଲାଫୋଁ ଏହି ଅଭିଯାନରେ ଭାଗନେଇ ଶୁକ୍ର ସଞ୍ଚାରର ସମୟ ମାପିଥିଲେ ।

ଏହି ସମୟରେ ସେମାନେ ଶୁକ୍ରର ବର୍ଣ୍ଣାଳୀ ଦେଖି ସେଠାରେ ବାୟୁମଣ୍ଡଳ ଓ ଜଳୀୟବାଷ୍ପ ଥିବାର ସୂଚନା ଦେଇଥିଲେ । ଏହା ସହିତ ସେମାନେ ବର୍ଣ୍ଣାଳୀବୀକ୍ଷଣ ପଦ୍ଧତିରେ ଶୁକ୍ର ସଞ୍ଚାରର ଆରମ୍ଭ ସମୟ ନିର୍ଭୁଲ ଭାବରେ ମାପି ପାରିଥିଲେ । ଓଡ଼ିଶାର ବିଖ୍ୟାତ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଦ ପଠାଣି ସାମନ୍ତ ମଧ୍ୟ ୧୮୭୪ ମସିହାର ଶୁକ୍ର ସଞ୍ଚାର ଦେଖିଥିବାର ସୂଚନା ରହିଛି । ଏ· ଭି· ନରସିଂହ ରାଓ ବିଶାଖାପାଟଣାରେ ଥିବା ତାଙ୍କ ନିଜ ମାନମନ୍ଦିରରେ ଏବଂ ମାନ୍ଦ୍ରାଜ ମାନମନ୍ଦିରର ଚିନ୍ତାମଣି ରଘୁନାଥଚାରୀ ମଧ୍ୟ ଶୁକ୍ର ସଞ୍ଚାର ଦେଖିଥିବାର ସୂଚନା ମିଳେ ।

ଶେଷରେ ମିଳିଲା

ସାଇମନ ନ୍ୟୁକମ୍ବ ଅଷ୍ଟାଦଶ ଶତାବ୍ଦୀର ତଥ୍ୟ ସହ ୧୮୭୪ ଓ ୧୮୮୨ ମସିହାର ଶୁକ୍ର ସଞ୍ଚାରର ତଥ୍ୟକୁ ଏକାଠି କରି ସେଥିରୁ ସେ ସୌର ବିସ୍ଥାପନାର ସଂଶୋଧିତ ମୂଲ୍ୟ ୮·୭୯ ଆର୍କ ସେକେଣ୍ଡ ବୋଲି ହିସାବ କଲେ । ଏଥିରୁ ମିଳିଥିବା ପୃଥିବୀ–ସୂର୍ଯ୍ୟ ଦୂରତା ହେଲା ୧୪୯·୫୯ ± ୦·୩୧ କୋଟି କିଲୋମିଟର । ବିଂଶ ଶତାବ୍ଦୀର ଶେଷ ବେଳକୁ ପୃଥିବୀ–ସୂର୍ଯ୍ୟ ଦୂରତା ୧୪୯,୫୯୭,୮୭୦·୬୯୧ ± ୦·୦୩୦ କିଲୋମିଟର ବୋଲି ମପାଯାଇଛି । ଏହା ୩୦ ମିଟର ଯାଏଁ ସଠିକ ।

ପଠାଣି ସାମନ୍ତ ଓ ଶୁକ୍ର ସଞ୍ଚାର



ଓଡ଼ିଶାର ବରପୁତ୍ର ପଠାଣି ସାମନ୍ତଙ୍କୁ ନଜାଣେ ବା କିଏ ? ଭାରତୀୟ ସିଦ୍ଧାନ୍ତିକ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଦ୍‌ମାନଙ୍କ ଭିତରୁ ସେ ଜଣେ ଥିଲେ । ତାଙ୍କ ସମୟରେ ପାଶ୍ଚାତ୍ୟରେ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଜ୍ଞାନରେ ହୋଇଥିବା କାମ ତାଙ୍କ ଉପରେ କିଛି ପ୍ରଭାବ ପକାଇ ନଥିଲା । ସେ ବିଷୟରେ ସେ ମଧ୍ୟ ବିଶେଷ କିଛି ଜାଣିନଥିଲେ । ଏପରିକି ତାଙ୍କର ଶେଷ ଜୀବନରେ ହିଁ ସେ ଦୂରବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ର ଦେଖିବାକୁ ପାଇଥିଲେ । ତଥାପି ଖାଲି ଆଖିରେ ଗ୍ରହ ତାରାଙ୍କୁ ଲକ୍ଷକରି ସେ ଯେଉଁ ସାରଣୀମାନ ତିଆରି କରିଥିଲେ ସେତୁର ସଠିକତା ବିଷୟରେ ଆଶ୍ଚର୍ଯ୍ୟ ହେବାକୁ ପଡ଼େ ।

ନୟାଗଡ଼ ଜିଲ୍ଲାର ଖଣ୍ଡପଡ଼ାରେ ପଠାଣି ସାମନ୍ତ ଜନ୍ମ ହୋଇଥିଲେ । ତାଙ୍କ ପୂରା ନାଁ ହେଉଛି ମହାମହୋପାଧ୍ୟାୟ ଚନ୍ଦ୍ରଶେଖର ସିଂହ ହରିଚନ୍ଦନ ମହାପାତ୍ର ସାମନ୍ତ । କିନ୍ତୁ ସେ

ସାଧାରଣ ଭାବରେ ପଠାଣି ସାମନ୍ତ ନାଁରେ ଜଣା । ତାଙ୍କ କାମର ଫଳାଫଳ **ସିଦ୍ଧାନ୍ତ ଦର୍ପଣ** ନାମକ ଗ୍ରନ୍ଥରେ ସଂକଳିତ ହୋଇଛି । ମୂଳ ତାଳପତ୍ର ପୋଥିରେ ୨୫୦୦ ସଂସ୍କୃତ ଶ୍ଳୋକ ଓଡ଼ିଆ ଲିପିରେ ଲେଖାହୋଇଥିଲା । କାଗଜର ବହି ରୂପରେ ଏହା କଲିକତା ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟ ଦ୍ୱାରା ୧୮୯୯ ମସିହାରେ ପ୍ରକାଶିତ ହୋଇଥିଲା । ପଠାଣି ସାମନ୍ତଙ୍କର କୌଣସି ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟ ଡିଗ୍ରୀ ନଥିଲା । ସେ ସମୟର ସିଦ୍ଧାନ୍ତିକ ଗ୍ରନ୍ଥ ସବୁ ପଢ଼ି ସେ ନିଜେ ଏସବୁ ବିଷୟରେ ଶିଖିଥିଲେ । ସତରଶରୁ ଊନବିଂଶ ଶତାବ୍ଦୀ ଭିତରେ ପାଶ୍ଚାତ୍ୟ ଦେଶମାନଙ୍କରେ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଜ୍ଞାନରେ ହୋଇଥିବା ଉନ୍ନତି ବିଷୟରେ ସେ କିଛି ଜାଣି ନଥିଲେ । ତେଣୁ ସେ ଜଣେ ପ୍ରକୃତ ସିଦ୍ଧାନ୍ତିକ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଦ୍ ହୋଇ ରହିଥିଲେ ।

ପଠାଣି ସାମନ୍ତ ଜଣେ ଉଚ୍ଚକୋଟୀର ନିରୀକ୍ଷକ ଥିଲେ । ସେ ତାଙ୍କର ହାତ ତିଆରି ଯନ୍ତ୍ରପାତି ସାହାଯ୍ୟରେ ଆକାଶୀୟ ପିଣ୍ଡମାନଙ୍କର ଗତିବିଧି ଲକ୍ଷ କରୁଥିଲେ । ସେ ଦେଖିଲେ ଯେ ଆଗରୁ ସିଦ୍ଧାନ୍ତିକ ନିୟମ ଅନୁସାରେ ଯାହା ଗଣନା କରାଯାଇଥିଲା ତାହା ସେ ଦେଖୁଥିବା ଲକ୍ଷ କରୁଥିବା ଆକାଶୀୟ ପିଣ୍ଡମାନଙ୍କର ଅବସ୍ଥିତି ସହିତ ମେଳ ଖାଉନାହିଁ । ଅଠରଶ ଶତାବ୍ଦୀ ଆରମ୍ଭ ବେଳକୁ ରାଜା ଜୟ ସିଂହ ମଧ୍ୟ ଏହିଭଳି ଅସୁବିଧା ଦେଖିଥିଲେ । ସେଥିପାଇଁ ସେ ତାଙ୍କର ଯନ୍ତର ମନ୍ତର ତିଆରି କରିଥିଲେ ।

ଏଭଳି ଅସୁବିଧାର ମୂଳ କାରଣ ହେଉଛି ଆକାଶୀୟ ପିଣ୍ଡର ପ୍ରକୃତ ନିରୀକ୍ଷଣରୁ ମିଳୁଥିବା ତଥ୍ୟ ଭାରତୀୟ ପାରମ୍ପରିକ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଜ୍ଞାନ ଗଣନାଠାରୁ ବହୁତ ଅଲଗା ଥିଲା । ପୃଥିବୀର ଅୟନ ଚଳନ ଯୋଗୁଁ ପାତବିନ୍ଦୁ ଦୁଇଟି ଘୁଞ୍ଚିଯିବା କଥା ଭାରତୀୟ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଦ୍‌ମାନେ ବୈଦିକ ଯୁଗରୁ ଜାଣି ପାରିଥିଲେ । ଏହି

ଅନୁସାରେ ସେମାନେ ସଂଶୋଧନ ମଧ୍ୟ କରୁଥିଲେ । ଜୟ ସିଂହ ବା ପଠାଣିସାମନ୍ତଙ୍କ ପ୍ରାୟ ହଜାରେ ବର୍ଷ ଆଗରୁ ପ୍ରକୃତ ନିରୀକ୍ଷଣ ଉପରୁ ଗୁରୁତ୍ୱ କମିଗଲା ଏବଂ ପାଞ୍ଜି ଗଣନା ଅସଂଶୋଧିତ ରହିଲା ।

ଏହି ଅସୁବିଧା ଏବଂ ଦ୍ୱନ୍ଦ ଯୋଗୁଁ ପଠାଣି ସାମନ୍ତ ତାଙ୍କ ହାତ ତିଆରି ଯନ୍ତ୍ର ସାହାଯ୍ୟରେ ଗଣନା କରି ପଞ୍ଜିକା ସାରଣୀ ତିଆରି କଲେ । ଏହା ସେତେବେଳର ପାଞ୍ଜିରେ ସଂଶୋଧନ ଆଣିଲା ଏବଂ ପାରମ୍ପରିକ ସିଦ୍ଧାନ୍ତିକ ଧାରାରେ ଭବିଷ୍ୟତ ପାଇଁ ମଧ୍ୟ ନିର୍ଭୁଲ ପାଞ୍ଜି ତିଆରିରେ ସାହାଯ୍ୟ କଲା । ପଠାଣି ସାମନ୍ତ ଭୂକେନ୍ଦ୍ରିକ ମତ ଅନୁସାରେ ହିସାବ କରି ମଧ୍ୟ ନିର୍ଭୁଲ ଗଣନା କରିଥିଲେ ।

ଉଭୟ ଭୂକେନ୍ଦ୍ରିକ ଓ ସୌରକେନ୍ଦ୍ରିକ ମତବାଦରେ ପାଞ୍ଜି ଗଣନା ପାଇଁ ଏକା ପ୍ରକାରର ଗାଣିତିକ ସୂତ୍ର ରହିଛି । ଆକାଶୀୟ ଘଟଣାଗୁଡ଼ିକ ସଠିକ ଭାବରେ ଗଣନା କରିବା ପାଇଁ କେବଳ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଧାରାରେ ହିସାବ କରିବା ଦରକାର । ତେଣୁ କୋପରନିକସଙ୍କ ମତବାଦକୁ ଗ୍ରହଣ ନକଲେ ମଧ୍ୟ ପଠାଣି ସାମନ୍ତଙ୍କୁ ଗଣନା କରିବା ପାଇଁ କିଛି ଅସୁବିଧା ହୋଇନଥିଲା । ତାଙ୍କ ଜୀବନକାଳ ଭିତରେ ସବୁଠାରୁ ଆଗ୍ରହଜନକ ଆକାଶୀୟ ଘଟଣା ଥିଲା ୧୮୭୪ ମସିହା, ଡିସେମ୍ବର ୯ ତାରିଖର ଶୁକ୍ର ସଞ୍ଚାର ।

ସେ ସମୟରେ ୧୮୭୪ ମସିହାରେ ମଧ୍ୟ ଏଭଳି ଘଟଣା ପାଇଁ ଲୋକଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ଉନ୍ମାଦନା ଥିବ । ପୃଥିବୀର ବିଭିନ୍ନ ଅଞ୍ଚଳରୁ ବିଜ୍ଞାନୀମାନେ ଶୁକ୍ର ସଞ୍ଚାର ଦେଖିବା ପାଇଁ ଭାରତକୁ ଆସିଥିଲେ । ସେତେବେଳର ବ୍ରିଟିଶ ସରକାରଙ୍କ ଅଧୀନରେ ଥିବା ମାନମନ୍ଦିରମାନଙ୍କରେ ଏହି ଘଟଣା ଦେଖିବା ପାଇଁ ବ୍ୟବସ୍ଥା କରା ଯାଇଥିଲା । କେତେକ ବ୍ୟକ୍ତିଗତ ମାନମନ୍ଦିରରେ ମଧ୍ୟ କିଛି କାର୍ଯ୍ୟକ୍ରମ ହୋଇଥିଲା । ଏହି ସମୟରେ ମାଡ୍ରାଜ ମାନମନ୍ଦିରର

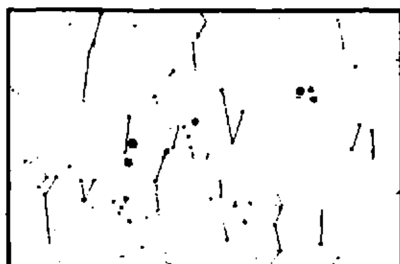
ଚିନ୍ତାମଣି ରଘୁନାଥଚାରୀ ଏହି ଘଟଣା ଉପରେ ଏକ ଜନପ୍ରିୟ ପୁସ୍ତିକା ପ୍ରସ୍ତୁତ କରିଥିଲେ । ପରେ ଏହା ଉର୍ଦ୍ଦୁ ସମେତ ଅନେକ ଭାଷାରେ ଅନୂଦିତ ହୋଇଥିଲା । ତେବେ ଏତେ ସବୁ ଘଟଣା ଓଡ଼ିଶାର ଖଣ୍ଡପଡ଼ା ଅଞ୍ଚଳରେ ପହଞ୍ଚି ନଥିବ ବା ପଠାଣି ସାମନ୍ତ ଏସବୁ ବିଷୟରେ ଶୁଣି ନଥିବେ ବୋଲି ଅନୁମାନ କରାଯାଏ ।

ପଠାଣି ସାମନ୍ତ ୧୮୭୪ ମସିହାର ଶୁକ୍ର ସଞ୍ଚାର ଦେଖିଥିବା କଥା ସିଦ୍ଧାନ୍ତ ଦର୍ପଣରେ ଲେଖିଛନ୍ତି । ଅରୁଣ କୁମାର ଉପାଧ୍ୟାୟ ତାଙ୍କ ସିଦ୍ଧାନ୍ତ ଦର୍ପଣର ହିନ୍ଦୀ/ଇଂରାଜୀ ଅନୁବାଦରେ ଶ୍ଳୋକଟିର ବ୍ୟାଖ୍ୟା ଏହିଭଳି କରିଛନ୍ତି: "*ଶୁକ୍ର ଜନିତ ସୂର୍ଯ୍ୟପରାଗ ବିଷୟରେ ଜାଣିବା ପାଇଁ ତାଙ୍କର ଓ ଅନ୍ୟ ଗ୍ରହ ତାରାଙ୍କର ବିମ୍ବର ଆକାର (କୌଣିକ ବ୍ୟାସ) ଏଠାରେ ଦିଆଯାଇଛି । କଳି ଯୁଗର ୪୯୭୫ ବର୍ଷ (୧୮୭୪ ମସିହା)ରେ ବିଛା ରାଶିରେ ଶୁକ୍ର ଜନିତ ସୂର୍ଯ୍ୟପରାଗ ହୋଇଥିଲା । ସେତେବେଳେ ଶୁକ୍ର ବିମ୍ବ ସୂର୍ଯ୍ୟ ବିମ୍ବର ୧/୩୨ ଭାଗ ଥିଲା । ଏହା ୬୫୦ ଯୋଜନ ସହ ସମାନ । ଏଥିରୁ ପ୍ରମାଣିତ ହେଉଛି ଯେ ଶୁକ୍ରର ଓ ଅନ୍ୟ ଗ୍ରହମାନଙ୍କର ବିମ୍ବ ସୂର୍ଯ୍ୟଠାରୁ ବହୁତ ସାନ ।*"

ଶୁକ୍ର ସଞ୍ଚାର ହେବାକୁ ଯାଉଛି ବୋଲି ପଠାଣି ସାମନ୍ତ କେଉଁଠାରୁ ଶୁଣିଥିଲେ ନା ନିଜର ଗଣନା ମାଧ୍ୟମରେ ଜାଣି ପାରିଥିଲେ? ସେ ସମୟରେ ଓଡ଼ିଶା ଅଞ୍ଚଳରେ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଜ୍ଞାନରେ ବିଶେଷ କିଛି କାର୍ଯ୍ୟକ୍ରମ ହେଉନଥିଲା । ଇଟାଲୀରୁ ଆସିଥିବା ବିଜ୍ଞାନୀଦଳ ଓଡ଼ିଶାର ପଡ଼ୋଶୀ ରାଜ୍ୟ ପଶ୍ଚିମବଙ୍ଗରେ ପହଞ୍ଚିଥିଲେ । ଖଣ୍ଡପଡ଼ାରେ ଏହି ଖବର ପହଞ୍ଚିଥିଲା କି ନାହିଁ ସେ ବିଷୟରେ କୌଣସି ସଠିକ ଖବର ନାହିଁ । ଖବର ପହଞ୍ଚିଥିଲେ ବି ପଠାଣି ସାମନ୍ତ ତାକୁ ନିଜ ଗଣନା ସହ ମିଳାଇ ସତ୍ୟାସତ୍ୟ ପରୀକ୍ଷା ନକରି କେବେ ବି ଗ୍ରହଣ କରି ନଥିବେ

ସେ ହିସାବ କରିଥିବା ଶୁକ୍ର ଓ ସୂର୍ଯ୍ୟର ପ୍ରତୀତ କୌଣିକ ବ୍ୟାସର ଅନୁପାତ ୧/୩୨ ବହୁତ ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ । ଡିସେମ୍ବର ୯, ୧୮୭୪ ଦିନ ସେ ଏହି କୌଣିକ ବ୍ୟାସ ହିସାବ କରିଥିଲେ । ଦୂରବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ର ସୂକ୍ଷ୍ମ ମାପରୁ ଜଣାଅଛି ଯେ ସେ ଦିନ ସୂର୍ଯ୍ୟର କୌଣିକ ବ୍ୟାସ ଥିଲା ୩୨ ମିନିଟ ୨୯ ସେକେଣ୍ଡ ଓ ଶୁକ୍ରର ୧ ମିନିଟ ୩ ସେକେଣ୍ଡ । ଏହି ଦୁଇଟିର ଅନୁପାତ ହେଉଛି ୧/୩୦.୯୩ । ଶୁକ୍ର ଓ ପୃଥିବୀର କକ୍ଷପଥ ଉପବୃତ୍ତାକାର ହୋଇଥିବାରୁ ପ୍ରତି ସଞ୍ଚାର ସମୟରେ ବିମ୍ବର ଅନୁପାତ କିଛି ଅଲଗା ହୋଇଥାଏ । ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ ୨୦୦୪ରେ ହେବାକୁ ଥିବା ସଞ୍ଚାରରେ ସୂର୍ଯ୍ୟର କୌଣିକ ବ୍ୟାସ ହେବ ୩୧ ମିନିଟ ୩୧ ସେକେଣ୍ଡ ଓ ଶୁକ୍ରର ୫୮ ସେକେଣ୍ଡ । ଏ ଦୁଇଟିର ଅନୁପାତ ୧/୩୨.୬ ହେବ ।

ପଠାଣି ସାମନ୍ତ ଦୂରବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ର ବ୍ୟବହାର ନକରି ତାଙ୍କ ହାତ ତିଆରି ଯନ୍ତ୍ରରେ ନିର୍ଭୁଲ ଗଣନା କରି ପାରୁଥିଲେ । ବୋଧହୁଏ ସେ ଅନ୍ଧାର ଘର ଭିତରେ ସରୁ କଣା ବାଟରେ ସୂର୍ଯ୍ୟର ପ୍ରକ୍ଷେପିତ ପ୍ରତିବିମ୍ବରୁ ତାଙ୍କର ମାପ ଓ ଗଣନା କରିଥିଲେ । ଶୁକ୍ର ସଞ୍ଚାର ବିଷୟରେ ତାଙ୍କର ସିଦ୍ଧାନ୍ତିକ ଗଣନା ପୁରୁଣା ହେଲେ ବି ହୋରକ୍ସଙ୍କ ସଫଳତା ସହ ସମାନ ସ୍ତରର ବୋଲି ମନେ କରାଯାଏ ।



୧୮୭୪ ମସିହାରେ ବିଛା ରାଶିରେ ଶୁକ୍ର ଜନିତ ସୂର୍ଯ୍ୟପରାଗ

ସଞ୍ଚାର ପରଖ

ସଞ୍ଚାର ଦେଖିବାର ଧାରା

ସଞ୍ଚାର କାହିଁକି ହୁଏ, କେତେ ଦିନ ଛଡ଼ାରେ ହୁଏ, କେତେ ବିରଳ ଓ କାହିଁକି ସେସବୁ କଥା ତ ଜାଣିଲେ । ତେବେ ସଞ୍ଚାରକୁ ଦେଖିବା ତ ନିଶ୍ଚୟ । କିନ୍ତୁ ସେ ସମୟରେ କିଛି ପରଖ ବି କରିପାରିବା । ତାହେଲେ ସଞ୍ଚାର ଦେଖିବାର ମଜା ଆହୁରି ବଢ଼ିଯିବ ।

ସୂର୍ଯ୍ୟକୁ ସିଧା ଚାହିଁବା ଆଖି ପାଇଁ ବିପଦର କାରଣ । ଯବକାଚ ବା ଦୂରବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ରରେ କେବେ ମୁହୂର୍ତ୍ତକ ପାଇଁ ବି ସୂର୍ଯ୍ୟକୁ ଦେଖିବା ନାହିଁ ।

୧. ସୂର୍ଯ୍ୟକୁ ସିଧା ଦେଖିବାର ବାଟ

ଖାଲି ଆଖିରେ ଦେଖିବା ପାଇଁ ଶୁକ୍ର ବିମ୍ବର ଆକାର ଯଥେଷ୍ଟ ବଡ଼ । କିନ୍ତୁ ସୂର୍ଯ୍ୟକୁ ସିଧା ସଳଖ ଦେଖିବାରେ ବିପଦ ରହିଛି । ତେଣୁ ଆଖି ପାଇଁ କିଛି ସୁରକ୍ଷା ବ୍ୟବସ୍ଥା କରି ସୂର୍ଯ୍ୟର ଫଳକ ଉପରେ ଆମେ ଶୁକ୍ର ଗ୍ରହକୁ ସିଧାସଳଖ ଦେଖିପାରିବା । ଏହି ବାଟରେ ସୌର କଳଙ୍କ ମଧ୍ୟ ଦେଖିହେବ ।

ଝଳେଇ ମୁଖାର କାଚ (ୱେଲ୍‌ଡର ଫିଲ୍‌ଟର୍)

ଲୁହା ଝଳେଇ କରିବା ମିସ୍ତ୍ରୀ ମୁହଁରେ ଗୋଟିଏ ମୁଖା ଧରନ୍ତି ।

ଏଥିରେ ଗୋଟିଏ ସ୍ୱତନ୍ତ୍ର ପ୍ରକାରର ନୀଳ କାଚ ଲାଗିଥାଏ । ଏହି କାଚ କ୍ଷତିକାରକ ଅତିବାଇଗଣି ରଶ୍ମିକୁ ଶୋଷିନେଇ ଆଖିକୁ ସୁରକ୍ଷା ଦିଏ । ସାଧାରଣ ଭାବରେ ବ୍ୟବହୃତ ୧୪ ନମ୍ବର ଫିଲ୍‌ଟର୍ ଭିତର ଦେଇ ଆମେ ସୂର୍ଯ୍ୟକୁ ବିନା ବିପଦରେ ଦେଖିପାରିବା ।

ସୌର ଫିଲ୍‌ଟର୍ (ଆଲୁମିନାଇଜ଼ଡ୍ ମାଇଲାର ଫିଲ୍‌ଟର୍)

ପତଳା ମାଇଲାର ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ ଚାଦରର ଦୁଇଟି ସ୍ତର ଭିତରେ ଆଲୁମିନିଅମ୍‌ର ପତଳା ଲେପ ଦିଆଯାଇ ଏହି ଫିଲ୍‌ଟର୍ ତିଆରି କରାଯାଏ । ଏହା ଭିତର ଦେଇ ସୂର୍ଯ୍ୟକୁ ଦେଖିବା ନିରାପଦ । କିନ୍ତୁ ଏହି ଫିଲ୍‌ଟର୍‌କୁ ମୋଡ଼ିବା, ଭାଙ୍ଗିବା, ବା ଆଙ୍ଗୁଠିରେ ପୋଛିବା ଉଚିତ ନୁହେଁ । କାରଣ ଏଥିରେ ଅତି ଛୋଟ କଣା ହେଲେ ବା ଭଙ୍ଗା ଦାଗ ରହିଲେ ତା' ଭିତର ଦେଇ ସୂର୍ଯ୍ୟ ଆଲୁଅ ଆସିଯିବାର ଓ ଆଖି ଉପରେ କୁପ୍ରଭାବ ପକାଇବାର ସମ୍ଭାବନା ରହିଛି ।

୧୦ ସେମି ଚଉଡ଼ା ଓ ୧୫ ସେମି ଲମ୍ବାର ଗୋଟିଏ ଡ୍ରଇଁ ସିଟ୍ ନେଇ ତାକୁ ଚଉଡ଼ା ପଟରେ ଅଧା କରି ଭାଙ୍ଗ ଯେପରି ୫ ସେମି ଚଉଡ଼ାର ଲମ୍ବା ପଟି ମିଳିବ । ଦୁଇ ପରସ୍ତକୁ ଏକାଠି କରି ସେଥିରେ ଆଖି ମାପର ଦୁଇଟି କଣା କର । ଏବେ ୪ ସେମି ଚଉଡ଼ା ଓ ୧୩ ସେମି ଲମ୍ବାର ଗୋଟିଏ ମାଇଲାର ଫିଲ୍‌ଟର୍ ନେଇ ଡ୍ରଇଁ ସିଟ୍‌ର ଦୁଇ ପରସ୍ତ ମଝିରେ ରଖି କାଗଜର ଧାରରେ ସାବଧାନ ହୋଇ ଅଠା ଦେଇ ବନ୍ଦ କରିଦିଅ । ଏହା ଏବେ ଗୋଟିଏ ସୌର ଚଷମା ହୋଇଗଲା । ଏହାକୁ ଆଖିରେ ପିନ୍ଧିବା ପାଇଁ ଦୁଇ ମୁଣ୍ଡରେ ଦୁଇଟି କଣା କରି ସୂତା ବା ରବର ବ୍ୟାଣ୍ଡ ଲଗାଇଦିଅ । ସାବଧାନ ହେବ ଯେପରି ମାଇଲାର ଫିଲ୍‌ଟର୍‌ଟି ମୋଡି ନହୁଏ ।

ରଙ୍ଗୀନ କାଚ, ରଙ୍ଗୀନ ପାଣି ବା କଳା କାଚ ଦେଇ ସୂର୍ଯ୍ୟକୁ ଦେଖିବା ଉଚିତ ନୁହେଁ । ଏଗୁଡ଼ିକ ନିରାପଦ ନୁହେଁ ।

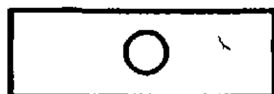
୨. ଦର୍ପଣରେ ସୂର୍ଯ୍ୟର ପ୍ରତିଫଳନ (ପ୍ରକ୍ଷେପଣ)

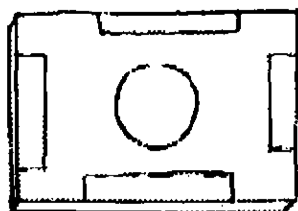
ଗୋଟିଏ ସାଦା ଦର୍ପଣରେ ସୂର୍ଯ୍ୟର ଛବି ପ୍ରତିଫଳିତ କରି ଅନ୍ଧାରୁଆ କାନ୍ଥରେ ପକାଇ ଦେଖି ପାରିବା ।

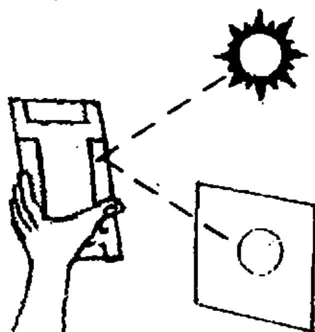
୧. ୭ x ୫ ସେମି ମାପର ଖଣ୍ଡେ ଧଳା କାଗଜ ନେଇ ତା'ର ମଝିରେ ୧ ସେମି ଗୋଲେଇର କଣା କର ।

୨. କାଗଜଟିକୁ ଦର୍ପଣ ଉପରେ ସେଲୋଟେପ୍ ସାହାଯ୍ୟରେ ଚପାଇ କରି ଲଗାଇ ଦିଅ ।

ଏବେ ଦର୍ପଣଟିକୁ ଖରାରେ ଏପରି ଧର ଯେପରି ସୂର୍ଯ୍ୟର ପ୍ରତିଛବି ସାମନା କାନ୍ଥରେ ପଡ଼ିବ । ପ୍ରତିଛବିକୁ ଗୋଟିଏ ଅନ୍ଧାର ଘରକୁ ପକାଇବାକୁ ଚେଷ୍ଟା କର । କାନ୍ଥରେ ସୂର୍ଯ୍ୟର ପ୍ରତିଛବି ପରିଷ୍କାର ଦେଖାଯିବ । ଦର୍ପଣଟିକୁ ପଛକୁ ନେଲେ ପ୍ରତିଛବିର ଆକାର ବଡ଼ ହେବ, କିନ୍ତୁ କିଛି ଦୂର ଗଲାପରେ ତାହା ଅସ୍ପଷ୍ଟ ହୋଇଯିବ । ଏଥିରେ ସୌର କଳଙ୍କ ମଧ୍ୟ ଦେଖାଯିବ । ପ୍ରତିଛବିରେ ସଞ୍ଚାର ବେଶ୍ ସମୟ ଧରି ଦେଖିହେବ ।


୧ କାଗଜରେ କଣା

୨ ଦର୍ପଣ ଉପରେ କାଗଜ


୩ ସୂର୍ଯ୍ୟର ପ୍ରତିଛବି ସୃଷ୍ଟି


୩. ସୂର୍ଯ୍ୟର ପ୍ରତିଫଳନ

ସୂର୍ଯ୍ୟର ଛବିକୁ ଗୋଟିଏ ମଜା ବାଟରେ ବି ପ୍ରତିଫଳିତ କରି ପାରିବା । ଦର୍ପଣକୁ ସ୍ଥିର ରଖିବାରେ ଏହା ସାହାଯ୍ୟ କରିବ ।

କ'ଣ ଦରକାର

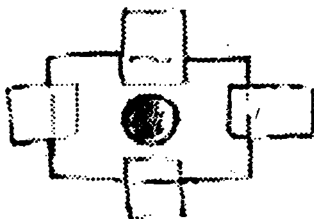
ତରଭୁଜ ଆକାରର ଗୋଟିଏ ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ ବଲ୍, ବାଲି, ୩ x ୫ ସେମି ମାପର ଗୋଟିଏ ସାଦା ଦର୍ପଣ, ଧଳା କାଗଜ, ସେଲୋଟେପ୍

କିପରି କରିବ

ଗୋଟିଏ ମୋଟା କାଗଜ ମଝିରେ ୨ ସେମି ବ୍ୟାସର କଣା କର । କାଗଜଟିକୁ ଦର୍ପଣ ଉପରେ ଲଗାଇଦିଅ ।

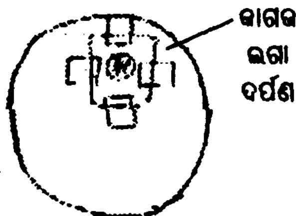


କାଗଜରେ କଣା



ଦର୍ପଣ ଉପରେ କାଗଜ

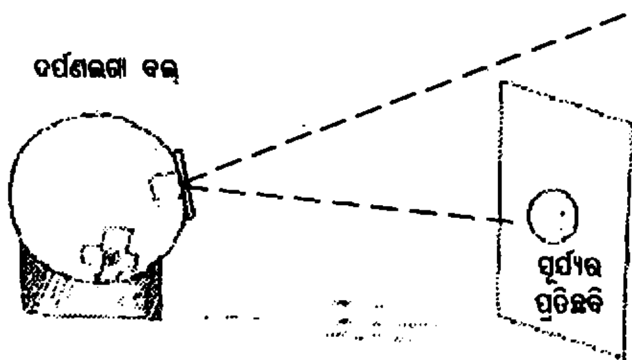




ତରଭୁଜ ଆକାରର ଗୋଟିଏ ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ ବଲ୍ ନେଇ ସେଥିରେ ଛୋଟିଆ କଣା କର । ସେଥିରେ ବାଲି ପୂରାଇଦିଅ ଓ କଣାଟିକୁ ବନ୍ଦ କରିଦିଅ । ଏହା ଫଳରେ ବଲ୍‌ଟି ଓଜନିଆ ହୋଇଯିବ । ଏହି ଦର୍ପଣକୁ ଏବେ ବାଲି ଭର୍ତ୍ତି ବଲ୍ ଉପରେ ଲଗାଇଦିଅ । ବଲ୍‌ଟି ଓଜନିଆ ହୋଇଥିବାରୁ ତାହା ସ୍ଥିର ହୋଇ ରହିବ । ଏବେ ସୌର ପ୍ରକ୍ଷେପଣ ଯନ୍ତ୍ର ତିଆରି ହୋଇଗଲା ।

ସୂର୍ଯ୍ୟ କିରଣ ପଡୁଥିବା ଅଞ୍ଚଳରେ ଗୋଟିଏ ଛୋଟ ଟେବୁଲ ବା ଷ୍ଟୁଲ୍ ଉପରେ ଦର୍ପଣଲଗା ବଲ୍‌ଟି ରଖ । ଏବେ ବଲ୍‌ଟିକୁ ଏପଟ ସେପଟ କରି ସୂର୍ଯ୍ୟର ଛବିକୁ ଅନ୍ଧାର ଘରର କାନ୍ଥ ଉପରକୁ ପ୍ରତିଫଳିତ କର ।

ଏହି ଯନ୍ତ୍ରରେ ସୂର୍ଯ୍ୟଙ୍କୁ ବହୁତ ଭଲ ଭାବରେ ଦେଖିହୁଏ । ଏପରିକି ଏଥିରେ ସୌରକଳଙ୍କ ମଧ୍ୟ ଦେଖିହୁଏ । ଦର୍ପଣ ଓ କାନ୍ଥର ଦୂରତାକୁ କମ୍ ବେଶୀ କଲେ ଅଧିକ ସ୍ପଷ୍ଟ ଛବି ମିଳିପାରିବ ।



୪. ଦୂରବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ର ତିଆରି

ଦୂରବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ର ସାହାଯ୍ୟରେ ସୂର୍ଯ୍ୟର ପ୍ରତିଛବିକୁ ବଡ଼ ଆକାରରେ ପ୍ରକ୍ଷେପିତ କରି ସଞ୍ଚାର ଓ ସୌର କଳଙ୍କ ସୁବିଧାରେ ଦେଖିହେବ । ଏଥିପାଇଁ ଦାମିକା ଦୂରବୀକ୍ଷଣ ଦରକାର ନାହିଁ । ଦୁଇଟି ଯବକାଚ ନେଇ ସହଜରେ ଦୂରବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ରଟିଏ ତିଆରି କରିହେବ ।

କ'ଣ ଦରକାର

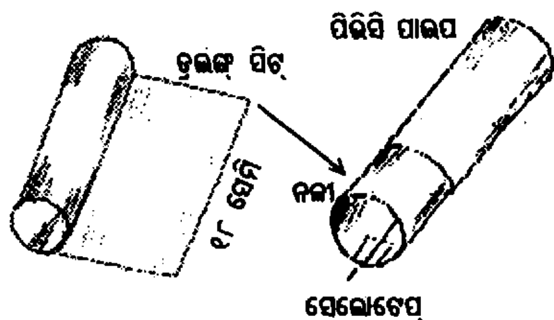
୧୮ x ୫୬ ସେମି ଲମ୍ବର ଖଣ୍ଡେ ଡ୍ରଇଙ୍ଗ୍ ସିଟ୍, ୫୦ ମିମି ବା ୨ ଇଞ୍ଚ ଗୋଲେଇ ଓ ୨୦ ସେମି ଲମ୍ବର ପତଳା ପିଭିସି ପାଇପ, ୧୦ ଓ ୨୫ ସେମି ଫୋକସ ଦୂରତା ଓ ୩୭ ମିମି ଗୋଲେଇର ଦୁଇଟି ଉତ୍ତଳ ଯବକାଚ, ମଇଦା ଅଠା, ସେଲୋଟେପ୍, ଡେନ୍ଡ୍ରାଇଟ ।

କିପରି କରିବ

୫୦ ମିମି ଲମ୍ବର ପିଭିସି ପାଇପର କଟା ହୋଇଥିବା ମୁହଁକୁ ସିମେଣ୍ଟ ଚଟାଣ ଉପରେ ଭଲ କରି ଘଷିଦିଅ ଯେପରି ତାହା ସମାନ ହୋଇଯିବ । ସେଥିରେ ହାଲୁକା ଭାବରେ ଛୁରୀ ଘଷିଦେଲେ ମୁହଁଟି ଆହୁରି ପାଲିସ ହୋଇଯିବ ।

୧୮ x ୫୬ ସେମି ଲମ୍ବର ଖଣ୍ଡେ ଡ୍ରଇଙ୍ଗ୍ ସିଟ୍ ନିଅ । ଏବେ ଡ୍ରଇଙ୍ଗ୍ ସିଟ୍‌ର ୧୮ ସେମି ପଟଟି ଲମ୍ବ ଭାବରେ ନେଇ ତାକୁ ଗୁଡ଼ାଇ ଗୋଟିଏ ନଳୀ ତିଆରି କର । ଏହାକୁ ପିଭିସି ପାଇପ ଭିତରକୁ ପୂରାଇଦିଅ । ଏହାପରେ ଆଙ୍ଗୁଠିରେ ଭଲ କରି ଚାପିଦିଅ ଯେପରି ଡ୍ରଇଁ ସିଟ୍‌ଟି ପିଭିସି ପାଇପ ଭିତରେ ଠିକ୍ ଖାପ ଖାଇବ ।

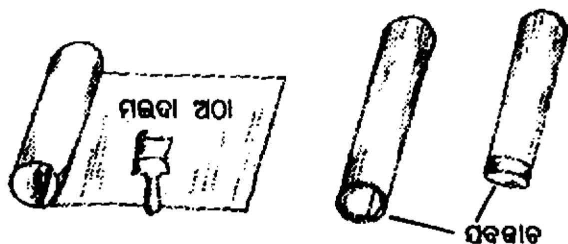
ପିଭିସି ପାଇପର ଭିତରେ ଗୁଡ଼ା ହୋଇଥିବା କାଗଜ ନଳୀର ଭିତର ପଟେ ଦୁଇ ମୁଣ୍ଡରେ ଦୁଇଖଣ୍ଡ ଛୋଟ ସେଲୋଟେପ୍ କାଟି



ଲଗାଇଦିଅ ଓ କାଗଜ ନଳୀଟିକୁ ପିଭିସି ପାଇପ ଭିତରୁ କାଢ଼ିଆଣ ।

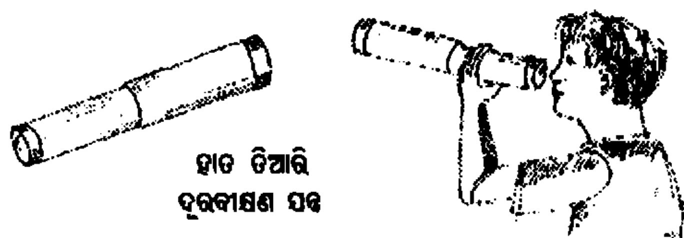
କାଗଜର ଖୋଲା ମୁଣ୍ଡରେ ଭଲ କରି ମଇଦା ଅଠା ବୋଳିଦିଅ ଓ କାଗଜଟି ଗୁଡ଼ାଇଆଣ । ଏବେ ପିଭିସି ପାଇପ ଭିତରେ ଖାପ ଖାଉଥିବା ଭଳି କାଗଜ ନଳୀଟିଏ ମିଳିଯିବ । ନଳୀଟିକୁ ଖରାରେ ଶୁଖାଇଦିଅ । ଶୁଖିଗଲା ପରେ ନଳୀଟି ବେଶ୍ ଟାଣ ହୋଇଯିବ ।

ଗୋଟିଏ ୨୫ ସେମି ଫୋକସ ଦୂରତାର ଯବକାଚ ନେଇ ପିଭିସି ପାଇପର ଗୋଟିଏ ମୁଣ୍ଡରେ ଏବଂ ୧୦ ସେମିର ଫୋକସ ଦୂରତାର ଯବକାଚଟି କାଗଜ ନଳୀର ଗୋଟିଏ ମୁଣ୍ଡରେ ଲଗାଇଦିଅ । ଏଥିପାଇଁ ସେଲୋଟେପ୍ ଓ ଡେନ୍ଡ୍ରାଇଟ ବ୍ୟବହାର କରିପାରିବ ।



ଯବକାଚ ଦୁଇଟିକୁ ଦୁଇ ବିପରୀତ ପଟକୁ ରଖି ପିଭିସି ପାଇପ ଭିତରେ କାଗଜ ନଳୀଟିକୁ ପୂରାଅ ।

୧୦ ସେମି ଯବକାଚଟିକୁ ଆଖି ପାଖରେ ରଖି ଦେଖ । ଛବି ସ୍ପଷ୍ଟ ହେବା ପାଇଁ ନଳୀ ଦୁଇଟିକୁ ଆଗ ପଛ କରିବାକୁ ହେବ । ଏହି ଦୂରବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ରରେ ଛବି ଓଲଟା ଦେଖାଯିବ ।



ହାତ ତିଆରି
ଦୂରବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ର

ଦୂରବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ରରେ ସୂର୍ଯ୍ୟକୁ ଦେଖିବା ମହା ବିପଦ !

୫. ଦୂରବୀକ୍ଷଣ ସାହାଯ୍ୟରେ ସୂର୍ଯ୍ୟର ଛବି ପ୍ରକ୍ଷେପଣ

ସୂର୍ଯ୍ୟ ପରାଗ ବା ସଞ୍ଚାର ଭଳି ବିରଳ ଘଟଣା ବା ସୌର କଳଙ୍କ ଦେଖିବା ପାଇଁ ଦୂରବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ର ସାହାଯ୍ୟରେ ସୂର୍ଯ୍ୟର ଛବିକୁ ପ୍ରକ୍ଷେପିତ କରିବା ସବୁଠାରୁ ନିରାପଦ ।

କ'ଣ ଦରକାର

ଧଳା କାଗଜ, ହାତ ତିଆରି ଦୂରବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ର

କିପରି କରିବ

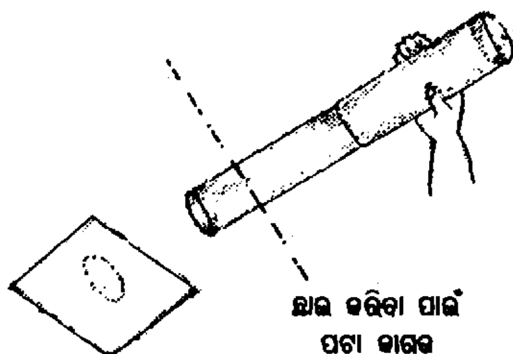
ତଳେ ଗୋଟିଏ ଧଳା କାଗଜ ରଖ । ଦୂରବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ରର ନେତ୍ରିକା ବା ୧୦ ସେମି ଯବକ୍ଷାର ଲାଗିଥିବା ପଟଟି କାଗଜ (ତଳ) ଆଡ଼କୁ ସୂର୍ଯ୍ୟର ଛବି ସେ କାଗଜ ଉପରେ ପକାଇବା ପାଇଁ ଚେଷ୍ଟା କର । ଦୂରବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ରକୁ ତଳ ଉପର କର ଯେପରି ଛବିଟି ପରିଷ୍କାର ଦେଖାଯିବ । ଏଥିରେ ସୌର କଳଙ୍କ ମଧ୍ୟ ଦେଖାଯିବ ।

ଦୂରବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ରର ତଳ ଆଡ଼କୁ ଖଣ୍ଡେ ପଟା କାଗଜ ଲଗାଇଦେଲେ ତାହା ତଳର ଧଳା କାଗଜକୁ ଛାଇ କରିବ ଓ ସୂର୍ଯ୍ୟର ପ୍ରତିଛବି ଭଲ ଦେଖାଯିବ ।

ସାବଧାନ:

ଦୂରବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ରରେ ସୂର୍ଯ୍ୟର ପ୍ରତିଛବି ପକାଇବା ବେଳେ ସାବଧାନ ହେବା ଦରକାର । ପ୍ରତିଛବି କାଗଜରେ ପଡ଼ିଲେ ଦୂରବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ରଟି ମୋଡ଼ି ଯାଇପାରେ । ବେଶୀ ସମୟ ଧରି ସୂର୍ଯ୍ୟର ପ୍ରତିଛବି ନପକାଇ ମଝିରେ ମଝିରେ ପକାଇବା ଉଚିତ ।





୬. ସୌର କାର୍ଡ

ଗୋଟିଏ ସାଦା କାର୍ଡ ସାହାଯ୍ୟରେ ମଧ୍ୟ ସୂର୍ଯ୍ୟର ପ୍ରତିଛବି ପକାଇ ଦେଖିହେବ ।

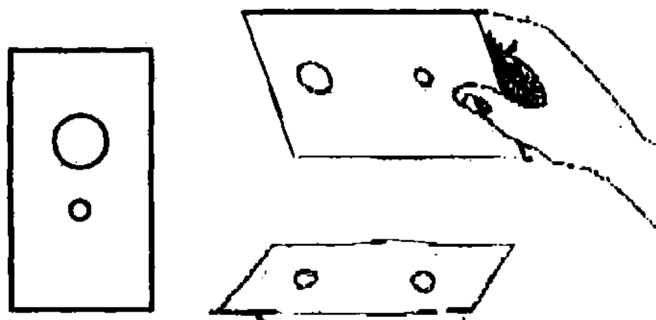
କ'ଣ ଦରକାର

ଗୋଟିଏ ପୁରୁଣା ପୋଷ୍ଟକାର୍ଡ

କିପରି କରିବ

ଖଣ୍ଡେ ପୋଷ୍ଟକାର୍ଡ ବା ସେହି ଆକାରର ମୋଟା କାଗଜ ଖଣ୍ଡେ ନିଅ । ଏହାର ପ୍ରାୟ ମଝିରେ କାଗଜ ପଞ୍ଚ ସାହାଯ୍ୟରେ ଗୋଟିଏ ଛୋଟ କଣା (ପ୍ରାୟ ୩ ମିମି ବ୍ୟାସ) କର । ସେଠାରୁ କିଛି ଛଡ଼ାରେ ଗୋଟିଏ ବଡ଼ କଣା କର । ଏବେ କାର୍ଡଟିକୁ ସିଧା ଖରାରେ ଦେଖାଅ । ତଳେ କାଗଜର ଛାଇ ପଡ଼ିବ ଓ ଛାଇର ଭିତରେ ଦୁଇଟି ଗୋଲ ଆଲୁଅ (ସୂର୍ଯ୍ୟର ପ୍ରତିଛବି) ଦେଖାଯିବ ।

ଏବେ କାର୍ଡକୁ ଧୀରେ ଧୀରେ ଉଚ୍ଚକୁ ଉଠାଅ । ତଳେ ପଡୁଥିବା ଦୁଇ ଆଲୁଅ ଗୋଲର ଆକାର କିଛି ବଦଳୁଛି କି? ଚଟାଣ ଓ କାର୍ଡ ଭିତରେ ଦୂରତା କମ୍ ବେଶୀ କରି ଦେଖ କ'ଣ ହେଉଛି ।



କ· ଦୂରତା କମ୍ ବେଶୀ ହେଲେ ଛବିର ଆକାର ବଦଳୁଛି କି?

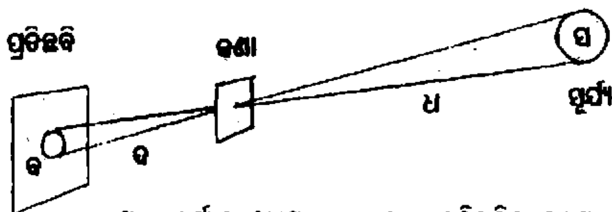
ଖ· କୌଣସି ଦୂରତାରେ ଦୁଇଟିଯାକ ଛବି ଏକା ଆକାରର ଦେଖାଯାଉଛି କି?

ଗ· ଦୁଇ ପ୍ରତିଛବିର ଉଜ୍ଜଳତାରେ କିଛି ତଫାତ ରହିଛି କି?

ଘ· ଗୋଲ ଛବିର ବ୍ୟାସ (ବ) ଏବଂ ତାକୁ କାର୍ଡର ଦୂରତା (ଦ) ମାପ। ଦୂରତା ଓ ବ୍ୟାସର ଅନୁପାତ (ବ / ଦ) ପ୍ରାୟ ୧୧୦ ହେବ। ଏବେ ଅଲଗା ଅଲଗା ଦୂରତାରେ ରଖି ବ ଓ ଦ ମାପି ହିସାବ କର। ଦେଖିବା ଯେ ସବୁ ଅନୁପାତ ସେଇ ୧୧୦ ହେବ। ଏହାର କାରଣ କ'ଣ?

ଏହାର କାରଣ ମୂଳରେ ରହିଛି ଛୋଟ କଣାରେ ପ୍ରତିଛବି ସୃଷ୍ଟି ହେବାର ନିୟମ। ତାହା ହେଉଛି ସୂର୍ଯ୍ୟ ଭଳି ଅତି ଦୂରରେ ଥିବା ଜିନିଷର ଆକାର ଓ ଦୂରତାର ଅନୁପାତ ତା'ର ପ୍ରତିଛବିର ଆକାର ଓ ପ୍ରତିଛବି ସୃଷ୍ଟି କରୁଥିବା କଣା ଠାରୁ ଛବିର ଦୂରତାର ଅନୁପାତ ସହିତ ସମାନ (ଚିତ୍ର)। ଉପର ପରଖର ମାପରୁ ଆମେ ଜାଣିଲେ ଯେ ଏହି ଅନୁପାତ ହେଉଛି ପ୍ରାୟ ୧୧୦। ଅର୍ଥାତ,

ସୂର୍ଯ୍ୟର ଦୂରତା = ୧୧୦ x ସୂର୍ଯ୍ୟର ବ୍ୟାସ।



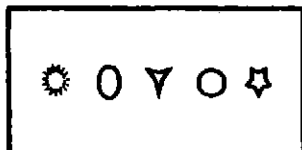
ସ - ସୂର୍ଯ୍ୟର ବ୍ୟାସ   ବ - ପ୍ରତିଛବିର ବ୍ୟାସ

ଧ - ସୂର୍ଯ୍ୟର ଦୂରତା   ଦ - କଣା-ପ୍ରତିଛବି ଦୂରତା

ଦ/ବ = ଧ/ସ

୭. କଣାର ପ୍ରକାର ଅନେକ, ପ୍ରତିରୂପ ଏକ

ଗୋଟିଏ ପୁରୁଣା ପୋଷ୍ଟକାର୍ଡ ନେଇ ସେଥିରେ ବିଭିନ୍ନ ଆକୃତିର କଣା କର । ମାଟି ଉପରେ ଗୋଟିଏ ଧଳା କାଗଜ ବିଛାଇ ଦିଅ । ପୋଷ୍ଟକାର୍ଡଟିକୁ ଧଳା କାଗଜର ବେଶ୍ ପାଖରେ ଧରି ଦେଖ କଣାଗୁଡ଼ିକର ଛାଇ କେଉଁ ଆକୃତିର ହେଉଛି ।



ଧୀରେ ଧୀରେ ପୋଷ୍ଟକାର୍ଡଟିକୁ ଉପରକୁ ଉଠାଅ । ଛାଇର ଆକୃତି କିଛି ବଦଳୁଛି କି? କିଛି ଦୂର ଗଲା ପରେ ସବୁ ଛାଇ ଏକା ଭଳି ଦେଖା ଯାଉଛନ୍ତି କି ?

୮. ସରଳ କୋଣମାପକ

ଆକାଶରେ ସବୁ ଜିନିଷ କୋଣରେ ମପାଯାଏ । ଏଥିପାଇଁ ଆମେ ଗୋଟିଏ ସରଳ କୋଣମାପକ ତିଆରି କରିପାରିବା ।

କ'ଣ ଦରକାର

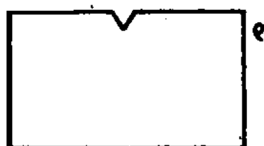
ପୋଷ୍ଟକାର୍ଡ ଆକାରର ଡ୍ରଇଁପିଟ୍, କଇଁଚି, ପ୍ରୋଟ୍ରାକ୍ଟର୍, ସୂତା, ଛୋଟ ଲୁହା ନଟ୍ (ଝୁଲି ପାରିଲା ଭଳି କିଛି ଓଜନିଆ ଛୋଟ ଜିନିଷ)

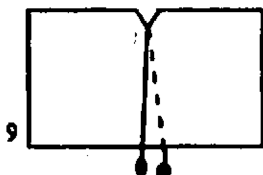
କିପରି କରିବ

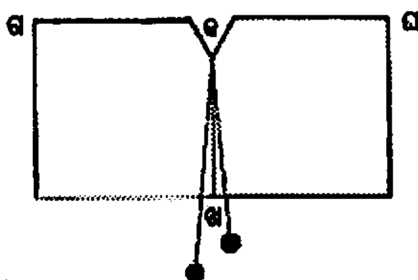
ଆମେ ଜାଣିଛେ ପୋଷ୍ଟକାର୍ଡର ଚଉଡ଼ା ୧୪ ସେମି । ତେଣୁ ଏହାର ମଝି ବା ୭ ସେମିରେ ଗୋଟିଏ ଦାଗ ଦିଅ । ସେହି ଜାଗାରେ ତଳ ଚିତ୍ର ଭଳି ଗୋଟିଏ ଘାଇ କାଟ (ଚିତ୍ର ୧) ।

ପ୍ରାୟ ଏକ ମିଟର ଲମ୍ବର ଗୋଟିଏ ମୋଟା ସୂତା ନେଇ ତା'ର ଦୁଇ ମୁଣ୍ଡରେ ଦୁଇଟି ଛୋଟ ଗୋଡ଼ି ବା ଓଜନିଆ ବଲ୍ ବାନ୍ଧିଦିଅ । ଏବେ

ସୂତାଟି ଘାଇରେ ଝୁଲାଇ ଦିଅ ଯେପରି କାର୍ଡର ଦୁଇ ପଟେ ଗୋଡ଼ି ଦୁଇଟି ଝୁଲି ରହିବ (ଚିତ୍ର ୨)।

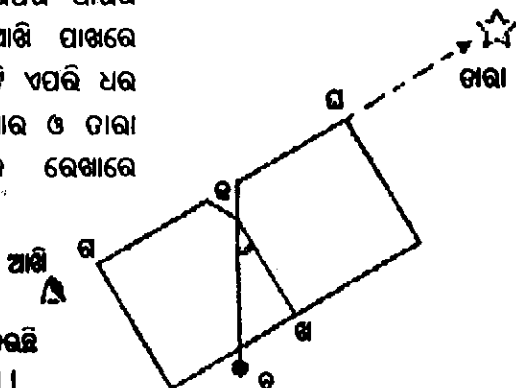






ପୋଷ୍ଟକାର୍ଡକୁ ଭୂସମାନ୍ତର କରି ଧରିଲେ ସୂତାଟି ସିଧା ତଳକୁ ଝୁଲି ରହୁଥିବ। ସେହି ଜାଗାରେ ଗୋଟିଏ ଗାର ଟାଣ। ସେହି **କଖ** ଗାର ହେବ ଆମର ଭୂଲମ୍ବ।

ତାରାର କୋଣ ମାପିବା ପାଇଁ କାର୍ଡର ଉପର ଧାରର ବାଁ କୋଣଟି ଆଖି ପାଖରେ ରଖ। ତୁଇଁପିଟ୍‌ଟି ଏପରି ଧର ଯେପରି ଗଘ ଧାର ଓ ତାରା ଗୋଟିଏ ସରଳ ରେଖାରେ ରହିବ।



ଚକଖ କୋଣ ହେଉଛି ତାରାର ଉଚ୍ଚତା।

ସେହି ଗାର ସିଧାରେ ଆଖି ରଖି ଦେଖ । ଯେଉଁ ଜାଗାରେ ସୂତାଟି କାର୍ଡ ଉପରେ ଝୁଲି ରହିବ ସେଠାରେ ଚିହ୍ନ ଦିଅ ଏବଂ ପ୍ରୋଟ୍ରାକ୍ଟରରେ **ଚକଖ** କୋଣଟି ମାପ । ତାହା ହେବ ଆକାଶରେ ସେହି ତାରାର ଅବସ୍ଥିତି ।

- ◌ କାର୍ଡ ଉପରେ ଆଗରୁ ୧୫° ବା ଅନ୍ୟ ସୁବିଧା ମାପ ଛଡ଼ାରେ ଗାର ପକାଇଦେଲେ ବିନା ପ୍ରୋଟ୍ରାକ୍ଟରରେ କୋଣର ଧାରଣା ଆପେ ଆପେ ମିଳିଯିବ ।
- ◌ ଦୁଇଟି ଆକାଶୀୟ ପିଣ୍ଡର କୋଣ ମାପିକରି ତାଙ୍କ ଭିତରେ ଦୂରତା ବାହାର କରିହେବ ।

୮. ସୂର୍ଯ୍ୟ-ପୃଥିବୀ-ଶୁକ୍ରର କକ୍ଷପଥ

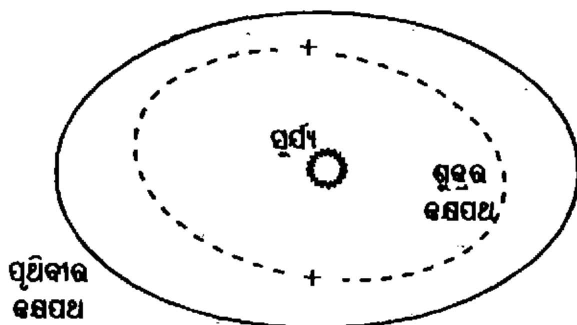
ଶୁକ୍ର ଗ୍ରହର କକ୍ଷପଥ ସୂର୍ଯ୍ୟ-ପୃଥିବୀ ସମତଳ ତୁଳନାରେ ଅଳ୍ପ ଢଳି ରହିଥିବାରୁ ସବୁ ସମୟରେ ସଞ୍ଚାର ହୁଏନାହିଁ । ଏକଥା ଦେଖିବା ପାଇଁ ଆମେ ଗୋଟିଏ ସୁନ୍ଦର ମଡେଲ ତିଆରି କରିପାରିବା ।

କ'ଣ ଦରକାର

ପୋଷ୍ଟକାର୍ଡ ଆକାରର ଡ୍ରଇଁସିଟ୍, କଇଁଚି, ପେନ୍ସିଲ୍

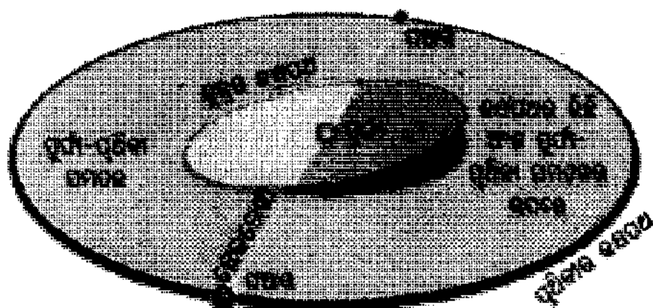
କିପରି କରିବ

- ◌ ଗୋଟିଏ ପୋଷ୍ଟକାର୍ଡ ଆକାରର ଡ୍ରଇଁ ସିଟ୍ ନେଇ ଚିତ୍ରରେ ଦେଖା ଯାଇଥିବା ଭଳି ଗାର ପକାଅ । ଏହାର ମଝିରେ ସୂର୍ଯ୍ୟ ରହିଛି । ବାହାର ଗୋଲେଇଟି ପୃଥିବୀର କକ୍ଷପଥ ଓ ଭିତରର ଗୋଲେଇଟି ଶୁକ୍ରର କକ୍ଷପଥ ।
- ◌ ଭିତର ଗୋଲେଇର - - - ଗାର ଉପରେ କାଟ । ଦେଖିବ



ଯେପରି ତାହା ପୂରା କଟିନଯାଇ ଉପର ଓ ତଳ ଦୁଇ ମୁଣ୍ଡରେ (+ ଚିହ୍ନ ଜାଗାରେ) ଲାଗି ରହିଥିବ ।

ଏବେ କଟା ହୋଇଥିବା ଭିତର ଗୋଲେଇର ଗୋଟିଏ ପଟ ତଳକୁ ଦାବିଦେଲେ ତା'ର ଆର ପଟଟି ଉପରକୁ ଉଠି ରହିବ । ଯେଉଁ ଜାଗାରେ ତାହା ମୂଳ କାର୍ଡ ସହ ଲାଗି ରହିଥିବ କେବଳ ସେହି ଦୁଇ ଜାଗାରେ ଶୁକ୍ର ରହିଲେ ସଞ୍ଚାର ହେବ । ବାକି ସମୟ ସେ ଗ୍ରହ ସୂର୍ଯ୍ୟ-ପୃଥିବୀ ସମତଳର ତଳେ ବା ଉପରେ ରହେ । କାଗଜଟି ତଳକୁ ଦାବିଲେ ତାହା ତଳ ଚିତ୍ର ଭଳି ଦେଖାଯିବ ।



ସଞ୍ଚାର ଖେଳର ଖେଳାଳି

ଆକାଶରେ ଆମର ସବୁଠାରୁ ପରିଚିତ ବସ୍ତୁ ହେଲେ ସୂର୍ଯ୍ୟ, ଚନ୍ଦ୍ର, ଗ୍ରହ ଓ ତାରାମାନେ । ଏମାନଙ୍କ ଖେଳରୁ ପରାଗ, ଗ୍ରହଣ, ସଞ୍ଚାର ଭଳି ଅନେକ ଘଟଣା ଘଟେ । ଏଭିତରୁ ସୂର୍ଯ୍ୟ ଓ ତା ପାଖର ଦୁଇ ଗ୍ରହ ବୁଧ ଓ ଶୁକ୍ରଙ୍କୁ ନେଇ ସଞ୍ଚାର ଖେଳଟି ଚାଲେ ।

ସୂର୍ଯ୍ୟ: ସୂର୍ଯ୍ୟ ହେଉଛି ଆମର ନିକଟତମ ତାରା । ଅନ୍ୟ କେତେ ତାରା ଭଳି ଏହା ଗୋଟିଏ ବଡ଼ ଉଜଳ ଗରମ ବାଷ୍ପର ପେଣ୍ଡୁ । ମୁଖ୍ୟତଃ ଉଦଜାନ ଏବଂ ହିଲିଅମ ବାଷ୍ପରେ ଏହା ଗଢ଼ା । ଏହାର ବ୍ୟାସ ହେଉଛି ୬,୯୫,୦୦୦ କିଲୋମିଟର ଏବଂ ବସ୍ତୁତ୍ୱ ୨ x ୧୦^{୩୦} କିଲୋଗ୍ରାମ ।

ବୁଧ ଗ୍ରହ: ସୂର୍ଯ୍ୟର ସବୁଠାରୁ ପାଖରେ ରହିଛି ବୁଧ । ଏହାର ବ୍ୟାସ ମାତ୍ର ୪୮୭୮ କିଲୋମିଟର । ଗ୍ରହଟି ପଥୁରିଆ ଓ ଏହାର ବାୟୁମଣ୍ଡଳ ନାହିଁ କି ଉପଗ୍ରହ ମଧ୍ୟ ନାହିଁ । ସୂର୍ଯ୍ୟ ଚାରିପଟେ ଘୂରିବା ପାଇଁ ଏହାକୁ ୮୮ ଦିନ ଲାଗେ ।

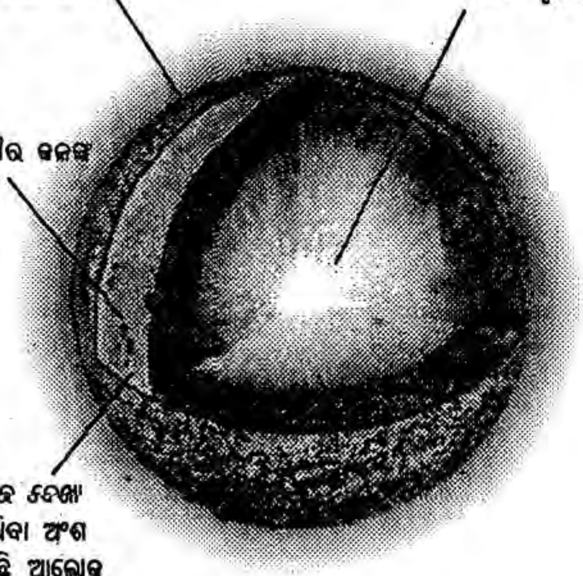
ଶୁକ୍ର ଗ୍ରହ: ସୂର୍ଯ୍ୟ ପାଖରୁ ହିସାବ କଲେ ଶୁକ୍ର ହେଉଛି ଦ୍ୱିତୀୟ ଗ୍ରହ । ସୂର୍ଯ୍ୟ ଚାରିପଟେ ଘୂରିବା ପାଇଁ ଏହାକୁ ପ୍ରାୟ ୨୨୫ ଦିନ ଲାଗେ । ମଜାର କଥା ହେଉଛି ଶୁକ୍ର ଗ୍ରହ ତା'ର ଅକ୍ଷ ଚାରିପଟେ ପୂର୍ବରୁ ପଶ୍ଚିମକୁ ଘୂରୁଥିବାରୁ ଏଠାରେ ସୂର୍ଯ୍ୟ ପଶ୍ଚିମ ଦିଗରେ ଉଦୟ ହୁଏ । ବୁଧ ଭଳି ଏହାର ମଧ୍ୟ କୌଣସି ପ୍ରାକୃତିକ ଉପଗ୍ରହ ନାହିଁ । ଏହାର ବ୍ୟାସ ୧୨,୧୦୪ କିଲୋମିଟର । ଶୁକ୍ରର ବସ୍ତୁତ୍ୱ ୪.୯ x ୧୦^{୨୪} କିଲୋଗ୍ରାମ ।

ସୂର୍ଯ୍ୟ

ସୂର୍ଯ୍ୟ ହେଉଛି ଆମର ସବୁଠାରୁ ନିକଟତମ ତାରା । ଏହା ଅନ୍ୟ ତାରା ଭଳି ଗୋଟିଏ ବଡ଼ ଉଜଳ ବାଷ୍ପର ପେଣ୍ଡୁ । ମୁଖ୍ୟତଃ ଉଦଜାନ ଏବଂ ହିଲିଅମ ବାଷ୍ପରେ ଏହା ଗଢ଼ା ।

ବର୍ଣ୍ଣ ମଣ୍ଡଳ ହେଉଛି ସୂର୍ଯ୍ୟର ସବୁଠାରୁ ବାହାର ଅଂଶ । ଏହି ଅଞ୍ଚଳ ଅତି ଗରମ ତାପମାତ୍ରା କୋଡ଼ିଏ ଲକ୍ଷ ଡିଗ୍ରୀ ସେ. ଯାଏଁ ହୁଏ ।

ସୂର୍ଯ୍ୟର କେନ୍ଦ୍ରରେ ସଂଯୋଜନ ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ ଉଦଜାନ ନାଭି ମିଶି ହିଲିଅମ ନାଭି ତିଆରି କରେ । ଏହି ବାଟରେ ପ୍ରଚୁର ଶକ୍ତି ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ ।



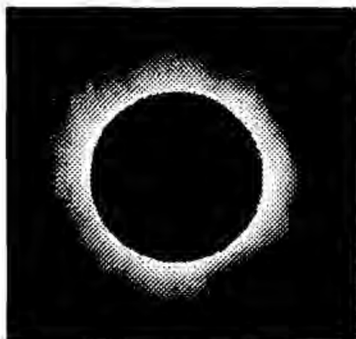
ସୂର୍ଯ୍ୟର ଦେଖା ଯାଉଥିବା ଅଂଶ ହେଉଛି ଆଲୋକ ମଣ୍ଡଳ ।



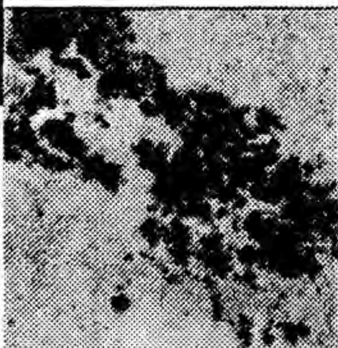
ଛାୟାପଥ ନିହାରୀକାରେ ସୂର୍ଯ୍ୟ ଗୋଟିଏ ଛୋଟିଏ ବିନ୍ଦୁ ଭଳି ।



ଯାଉ ହାଣ୍ଡିର ଫୋଟକା ଭଳି ଫାଟୁଥିବା ସୌରଶିଖା



କେବଳ ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ସୂର୍ଯ୍ୟ ପରାଗ ସମୟରେ ହିଁ ସୂର୍ଯ୍ୟର ବର୍ଣ୍ଣ ମଣ୍ଡଳ ଦେଖିହୁଏ ।

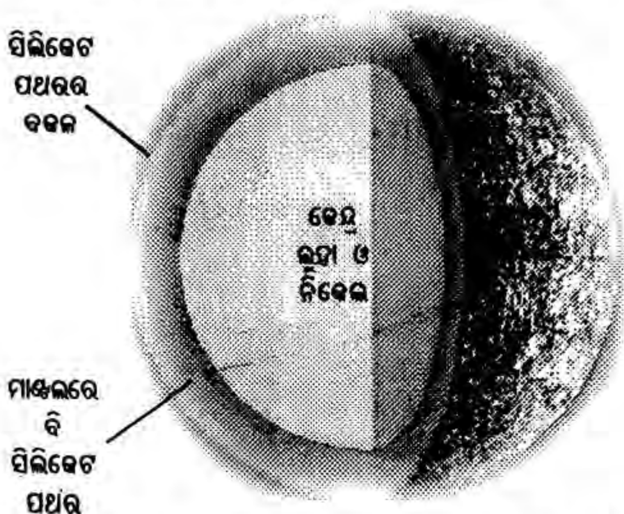


ସୂର୍ଯ୍ୟର କଳା ଦାଗକୁ ସୌର କଳଙ୍କ କୁହାଯାଏ । ଏହା ଅନ୍ୟ ଅଞ୍ଚଳ ଅପେକ୍ଷା ଥଣ୍ଡା ।

ବୁଧ ଗ୍ରହ

ସୂର୍ଯ୍ୟର ସବୁଠାରୁ ପାଖରେ ରହିଛି ବୁଧ ଗ୍ରହ । ଏହାର ବାୟୁମଣ୍ଡଳ ନାହିଁ । ସୂର୍ଯ୍ୟର ଟାଣୁଆ ଆକର୍ଷଣ ଯୋଗୁ ବୁଧ ନିଜ ଅକ୍ଷ ଚାରିପଟେ ଅତି ଧୀରେ ଘୂରେ ଏବଂ ତା'ର ଗୋଟିଏ ପଟ ବହୁତ ସମୟ ଧରି ସୂର୍ଯ୍ୟ ଆଡ଼କୁ ରହିଥାଏ । ଫଳରେ ସେହି ପଟଟି ଅତି ଗରମ (୪୨୭" ସେ·) ହୋଇଯାଏ ଓ ଅନ୍ୟ ପଟଟି ସୂର୍ଯ୍ୟ କିରଣ ନପାଇବାରୁ ବହୁତ ଥଣ୍ଡା (-୧୮୩" ସେ·) ହୋଇଥାଏ ।

ପ୍ରାଚୀନ ରୋମ ଦେଶର ପୁରାଣ ଅନୁସାରେ ବୁଧ ହେଉଛି ଦେବଦୂତ । ସେ ପକ୍ଷୀଲଗା ଚପଲ ପିନ୍ଧିଥିବାରୁ ବହୁତ ଶୀଘ୍ର ଯିବା ଆସିବା କରିପାରେ । ରୋମର ଲୋକମାନେ ଲକ୍ଷ କରିଥିଲେ ଯେ ଆକାଶରେ ବୁଧ ବହୁତ ଶୀଘ୍ର ନିଜର ଜାଗା ବଦଳାଏ ।





ବୁଧର ବ୍ୟାସ ପୃଥିବୀର ବ୍ୟାସ ପ୍ରାୟ ତିନି ଭାଗରୁ ଏକ ଭାଗ ହେବ । ସୌରଜଗତରେ ଆକାରରେ କେବଳ ପ୍ଲୁଟୋ ବୁଧଠାରୁ ସାନ ।



ବୁଧ ତା' ଅକ୍ଷ ଚାରିପଟେ ଏତେ ଧୀରେ ଘୂରେ ଯେ ସେଠାରେ ଗୋଟିଏ ଦିନ ପୂରା ହେବା ପାଇଁ ପୃଥିବୀର ୫୯ ଦିନ ଲାଗିଥାଏ ।

ବୁଧ କିଛି ତଥ୍ୟ

ବ୍ୟାସ	୪୮୭୮ କିମି
ଗଠନ	ପଥୁରିଆ, ବାୟୁମଣ୍ଡଳ ନାହିଁ
ସୂର୍ଯ୍ୟଠାରୁ ହାରାହାରି ଦୂରତା	୫.୮ କୋଟି କିମି
ଆବର୍ତ୍ତନ କାଳ	୫୯ ଦିନ
ପରିକ୍ରମଣ ଦିନ	୮୮ ଦିନ
ଉପଗ୍ରହ	ନାହିଁ
ତାପମାତ୍ରା	ରାତି -୧୮୩° ସେ., ଦିନ ୪୨୭° ସେ.

ଶୁକ୍ର ଗ୍ରହ

ସୌନ୍ଦର୍ଯ୍ୟ ଓ ପ୍ରେମର ଦେବୀଙ୍କ ନାଁ ଅନୁସାରେ ଏହାର ନାମ ରଖାଯାଇଛି । ଆକାର, ବସ୍ତୁତ୍ୱ ଓ ସାନ୍ଦ୍ରତା ସମାନ ହୋଇଥିବାରୁ ଏହା ପୃଥିବୀର ସାଥି ଗ୍ରହ ବୋଲି ଧରା ଯାଉଥିଲା । କିନ୍ତୁ ଏହାର ବାୟୁମଣ୍ଡଳ ବେଶ୍ ମୋଟା, ଘନ ଓ ଅମ୍ଳୀୟ । ଏହା ଗୋଟିଏ ସବୁଜ କୋଠରୀ ଭଳି କାମ କରେ ଓ ଏହାର ପୃଷ୍ଠଭାଗର ତାପମାତ୍ରା ବହୁତ ଅଧିକ । ତେଣୁ ଏହା ସୌରଜଗତର ସବୁଠାରୁ ଗରମ ଗ୍ରହ ।

ସୂର୍ଯ୍ୟଁ ଚାରିପଟେ ୨୨୪ ଦିନରେ ଘୁରେ ।

ଅକ୍ଷ ଚାରିପଟେ ୨୪୩ ଦିନରେ ଘୂରେ । ତା'ର ଅକ୍ଷ କକ୍ଷପଥ ତୁଳନାରେ ୧୭୭° ଢଳି ରହିଛି ।

କେନ୍ଦ୍ରରେ ତରଳ ଲୁହା ଓ ନିକେଲ

ବାୟୁମଣ୍ଡଳର ଉପର ଭାଗରେ ପବନର ବେଗ ସେକେଣ୍ଡ ପ୍ରତି ୧୦୦ ମିଟର

ପୃଷ୍ଠଭାଗରେ ତାପମାତ୍ରା ୪୬୦° ସେ.

ପୃଷ୍ଠଭାଗରେ ବାୟୁମଣ୍ଡଳୀୟ ଚାପ ପୃଥିବୀଠାରୁ ୯୨ ଗୁଣ ଅଧିକ ।

ଜୀବନ୍ତ ଆଗ୍ନେୟଗିରି

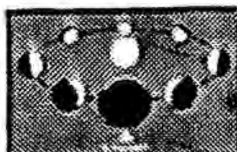
ଘନ ବାୟୁମଣ୍ଡଳରେ ଗନ୍ଧକାମ୍ଳ, ୯୬.୫ ଭାଗ ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳ ଓ ୩.୫ ଭାଗ ଯବକ୍ଷାରଯାନ ରହିଛି



ପୃଥିବୀରୁ ଶୁକ୍ରର ଦୃଶ୍ୟ



ମେଘଢଙ୍କା ଶୁକ୍ର



ଶୁକ୍ରର ଆଲୋକିତ
ଅଂଶର କମିବା ବଢ଼ିବା
(କଳାର ହ୍ରାସ ବୃଦ୍ଧି)



ଉଲ୍କା ମାଡ଼ରେ
ଶୁକ୍ରର ପୃଷ୍ଠରେ ଗାତ

ଶୁକ୍ର ଓ ପୃଥିବୀ - କିଛି ତଥ୍ୟ

ଗୁଣ	ଶୁକ୍ର	ପୃଥିବୀ
ସୂର୍ଯ୍ୟଠାରୁ ଦୂରତା (କୋଟି କିମି)	୧୦.୮	୧୫
ଆବର୍ତ୍ତନ କାଳ	୨୪୩ ଦିନ	୨୪ ଘଣ୍ଟା
ବ୍ୟାସ	୬୦୫୨ କିମି	୬୩୭୮ କିମି
ବସ୍ତୁତ୍ୱ (କିଗ୍ରା)	୪.୮ x ୧୦^{୨୪}	୫.୯୭ x ୧୦^{୨୪}
ସାନ୍ଦ୍ରତା(କେଜି/ଘନ ମିଟର)	୫୨୫୦	୫୫୨୦

ଗ୍ରହ-ତାରାଙ୍କ ବିଶେଷ ଅବସ୍ଥିତି

ରାତି ଆକାଶରେ ତାରାଙ୍କ ମେଳରେ ଗ୍ରହମାନେ ମଧ୍ୟ ତାରା ଭଳି ଦେଖାଯା'ନ୍ତି । କେତେକ ବିଶେଷ ଗୁଣରୁ ଏମାନଙ୍କୁ ସହଜରେ ବାରି ହୋଇଯାଏ । ନିଜ ନିଜ ତୁଳନାରେ ସ୍ଥିର ରହୁଥିବା ତାରାମାନଙ୍କ ଭିତରେ ଗ୍ରହ-ତାରାଙ୍କର ଅନିୟମିତ ସ୍ଥାନ ବଦଳ। ଏଥିରୁ ଗୋଟିଏ । ତାଙ୍କର ଜାଗା ବଦଳା. କ୍ରମରେ ସେମାନେ ସୂର୍ଯ୍ୟ ଓ ପୃଥିବୀ ତୁଳନାରେ କିଛି ବିଶେଷ ଅବସ୍ଥିତିକୁ ଆସନ୍ତି । ଏଠାରେ ସେସବୁ଼ର ସଂକ୍ଷିପ୍ତ ସୂଚନା ଦିଆଯାଇଛି ।

ଭୂପୂର୍ବ ଓ ଭୂପର ଗ୍ରହ

ସୂର୍ଯ୍ୟ ଚାରିପଟେ ନଅଟି ଗ୍ରହ ବୁଲୁଛି । ସେ ଭିତରୁ ବୁଧ ଓ ଶୁକ୍ର ଦୁହେଁ ପୃଥିବୀ ଓ ସୂର୍ଯ୍ୟ ମଝିରେ ଅଛନ୍ତି । ଏଦୁଇଟିକୁ ଭୂପୂର୍ବ ଗ୍ରହ କୁହାଯାଏ । ବାକି ଗ୍ରହ ସବୁ ପୃଥିବୀର କକ୍ଷପଥର ବାହାରେ ବୁଲୁଥିବାରୁ ସେମାନଙ୍କୁ ଭୂପର ଗ୍ରହ କୁହାଯାଏ ।

ବୁଧ

ଏହା ସୂର୍ଯ୍ୟର ସବୁଠାରୁ ପାଖରେ ରହିଛି । ଏହାର ଗତି ବେଗ ମଧ୍ୟ ସବୁଠାରୁ ବେଶୀ । ତେଣୁ ଏହାର ସ୍ଥାନ ବହୁତ ଶୀଘ୍ର ବଦଳିଥାଏ । ବୁଧ ଗ୍ରହ ସୂର୍ଯ୍ୟଠାରୁ ୨୮° ଭିତରେ ସବୁବେଳେ ରହିଥାଏ । କେବେ ସୂର୍ଯ୍ୟର ପୂର୍ବ ବା କେବେ ପଶ୍ଚିମରେ ରହୁଥିବାରୁ ଆମେ ତାକୁ ସନ୍ଧ୍ୟା ବା ପାହାନ୍ତା ଆକାଶରେ ଦେଖିପାରୁ । ତା' ପୁଣି ଅତି ବେଶୀରେ ପ୍ରାୟ ଦେଢ଼ ଘଣ୍ଟା ପାଇଁ । ସୂର୍ଯ୍ୟର ୧୧°ରୁ ୧୫° ପାଖକୁ ଆସିଗଲେ

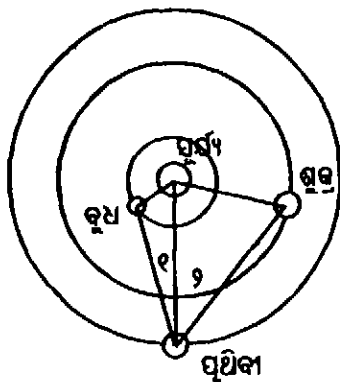
ବୁଧକୁ ଆଉ ଦେଖି ହୁଏନାହିଁ । ତେଣୁ ବର୍ଷର ଅଧା ଦିନ ଆମେ ତାକୁ ଦେଖି ପାରିବାନାହିଁ । ବୁଧର ଉଜ୍ଜ୍ୱଳତମ ଦୀପ୍ତି ହୁଏ –୧·୨ ।

ବୁଧକୁ ଦେଖିବା ସହଜ ନୁହେଁ । କିନ୍ତୁ ତାରା ଦେଖାଳୀଙ୍କ ପାଇଁ ଏହି କଷ୍ଟ କାମଟି ବେଶ୍ ମଜାର କଥା । ବାର୍ଷିକ ସାରଣୀରୁ ତା'ର ଅବସ୍ଥିତି ଆଗୁଆ ବାହାର କଲେ ନିଶ୍ଚୟ ଦେଖିହେବ ।

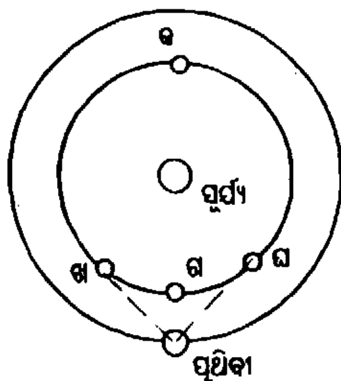
ଶୁକ୍ର

ସୂର୍ଯ୍ୟର ଏହା ଦ୍ୱିତୀୟ ନିକଟତମ ଗ୍ରହ । ତେଣୁ ବୁଧ ଭଳି ଏହାକୁ ମଧ୍ୟ ଦେଖିବାରେ କେତେକ ଅସୁବିଧା ରହିଛି । ସୂର୍ଯ୍ୟଠାରୁ ୪୭° କୋଣ ଭିତରେ ସେ ସବୁବେଳେ ରହିବ । ତେଣୁ କେବେ ସାହାନ୍ତାରେ ପୂର୍ବ ଦିଗରେ ତ ଆଉ କେବେ ସନ୍ଧ୍ୟାରେ ପଶ୍ଚିମ ଦିଗରେ ଆମେ ତାକୁ ଦେଖିପାରିବା । ଏହାର ଦୀପ୍ତି –୪·୩ ଯାଏଁ ହୋଇପାରେ ବା ସୂର୍ଯ୍ୟ ଓ ଚନ୍ଦ୍ର ପରେ ଆକାଶରେ ତୃତୀୟ ଉଜ୍ଜ୍ୱଳତମ ବସ୍ତୁ ହୁଏ । ଅଧିକ ଉଜ୍ଜ୍ୱଳ ହେଉଥିବାରୁ ସୂର୍ଯ୍ୟର ୬° ପାଖରେ ଥିଲେ ବି ବେଳେ ବେଳେ ଏହା ଦେଖାଯାଏ । ଏପରିକି ବେଶ୍ ଦିନ ଆଲୁଅ ଥିଲାବେଳେ ମଧ୍ୟ ଏହା ଦେଖାଯାଇପାରେ ।

ଶୁକ୍ର ଗ୍ରହ ଉଭୟ ସାହାନ୍ତି (ଜୁଆଁ) ଓ ସଞ୍ଜ ତାରା ଭାବରେ ମଣିଷର ଅତି ଚିହ୍ନା । ବୁଧ ଭଳି ଶୀଘ୍ର ନହେଲେ ମଧ୍ୟ ତାରାଙ୍କ ଭିତରେ ଏହାର ସ୍ଥାନ ବର୍ଷ ସାରା ବଦଳୁଥାଏ । ସୂର୍ଯ୍ୟ ଓ ପୃଥିବୀ ଭିତରେ ରହୁଥିବାରୁ ବୁଧ ଓ ଶୁକ୍ର ଗ୍ରହ ଦୁହିଁଙ୍କର ଆଲୋକିତ ଅଂଶ କମେ ଓ ବଢ଼େ । ଅର୍ଥାତ ଚନ୍ଦ୍ର ଭଳି କଳାର କ୍ଷୟ ବୃଦ୍ଧି ଘଟେ । ଦୂରବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ରରେ ଶୁକ୍ରର କଳା ସହଜରେ ଦେଖିହୁଏ । ପୃଥିବୀର ନିକଟତମ ଅବସ୍ଥାରେ ଶୁକ୍ର ଉଜ୍ଜ୍ୱଳତମ ଦେଖାଯାଏ । କିନ୍ତୁ ତା'ର ଆଲୋକିତ ଅଂଶ ପ୍ରଥମୀ ଜହ୍ନର ସରୁ ଚିରୁଡ଼ା ଭଳି ହୋଇଥାଏ ।



ସର୍ବାଧିକ ଲମ୍ବନ: ୧. ବୁଧ-ସୂର୍ଯ୍ୟ ୨୮°, ୨. ଶୁକ୍ର-ସୂର୍ଯ୍ୟ ୪୭°



ଶୁକ୍ର ଓ ବୁଧର ବିଭିନ୍ନ ଅବସ୍ଥିତି:

କ. ଦୂର ସଂଯୋଗ (ସୁପିରିଅର୍ କନ୍‌ଜଙ୍କସନ୍), ଖ. ସର୍ବାଧିକ ପୂର୍ବ ଲମ୍ବନ, ଗ. ନିକଟ ସଂଯୋଗ (ଇନ୍‌ଫିରିଅର୍ କନ୍‌ଜଙ୍କସନ୍), ଘ. ସର୍ବାଧିକ ପଶ୍ଚିମ ଲମ୍ବନ

ଭୂପର ଗ୍ରହ

ମଙ୍ଗଳ, ବୃହସ୍ପତି, ଶନି, ୟୁରାନସ୍, ନେପଚ୍ୟୁନ ଓ ପ୍ଲୁଟୋ ପୃଥିବୀର କକ୍ଷପଥ ବାହାରେ ରହି ସୂର୍ଯ୍ୟ ଚାରିପଟେ ବୁଲନ୍ତି । ତେଣୁ ସେମାନେ ତାରା ଭଳି ଆକାଶରେ ବିଭିନ୍ନ ଜାଗାରେ, କିନ୍ତୁ କ୍ରାନ୍ତିପଥ ଉପରେ, ଦେଖାଯାଆନ୍ତି । ସେମାନଙ୍କର ସୂର୍ଯ୍ୟ ପରିକ୍ରମଣ ଗତି ମଧ୍ୟ ଧୀର । କାରଣ ସୂର୍ଯ୍ୟଠାରୁ ଦୂରତା ବଢ଼ିବା ସହିତ ଏହି ବେଗ କମିଚାଲେ । ତେଣୁ ଏହି ଗ୍ରହମାନେ ଗୋଟିଏ ଗୋଟିଏ ତାରା ଦଳ ପାଖରେ ଅଧିକ ସମୟ କଟାଇଲା ଭଳି ମନେ ହୁଏ । ତଥାପି ବର୍ଷକ ଭିତରେ ସେମାନଙ୍କର ଉଦୟ ଅସ୍ତ ସମୟ ବଦଳି ଚାଲିଥାଏ । ପୃଥିବୀ ସହିତ ଆମେ ସୂର୍ଯ୍ୟର ଚାରିପଟେ ବୁଲୁଥିବା ଯୋଗୁଁ ସୂର୍ଯ୍ୟ-ଗ୍ରହ ଲମ୍ବନ ବଦଳିବା ଫଳରେ ଏପରି ହୋଇଥାଏ ।

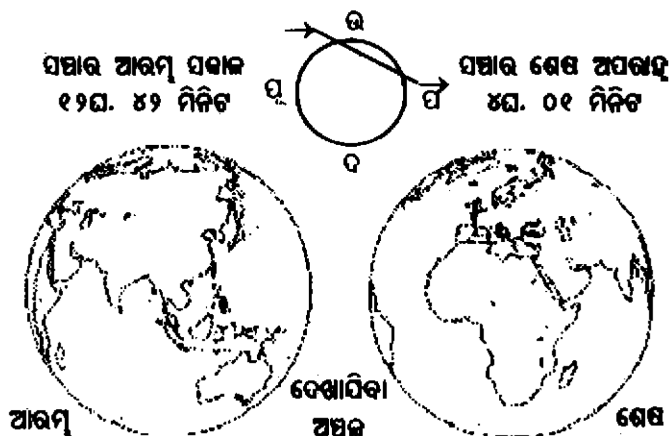
ସୂର୍ଯ୍ୟ ସହିତ ସଂଯୋଗର ଠିକ ପୂର୍ବରୁ ଓ ପରେ ଗ୍ରହଗୁଡ଼ିକ ସୂର୍ଯ୍ୟର ଅତି ପାଖରେ ରହନ୍ତି । ତେଣୁ ସୂର୍ଯ୍ୟର ଜ୍ୟୋତିରେ ସେମାନଙ୍କୁ ଦେଖି ହୁଏନାହିଁ । ସଂଯୋଗ ପୂର୍ବରୁ ସୂର୍ଯ୍ୟର ଜ୍ୟୋତିରେ ଲୁଚିଯିବା ଅବସ୍ଥାକୁ ଗ୍ରହ ଜ୍ୟୋତି ପ୍ରବେଶ ବା *ହେଲିଆକାଲ ସେଟିଙ୍ଗ* କୁହାଯାଏ । ସଂଯୋଗ ପରେ ସୌରଜ୍ୟୋତିରୁ ବାହାରି ପ୍ରଥମେ ଦେଖାଯିବାକୁ ଜ୍ୟୋତି ନିର୍ଗମ ବା *ହେଲିଆକାଲ ରାଇଜିଙ୍ଗ* କୁହାଯାଏ । ସୂର୍ଯ୍ୟ ପାଖରେ ଏଭଳି ଅଦୃଶ୍ୟ ଅବସ୍ଥାକୁ ସଂଯୋଗ ବିଲୋପ ବା *କମ୍ବସ୍ଚନ୍* କୁହାଯାଏ ।

ବିଯୋଗ (*ଅପୋଜିସନ୍*) ଅବସ୍ଥାରେ ସୂର୍ଯ୍ୟ ଓ ଗ୍ରହ ପୃଥିବୀର ଦୁଇ ବିପରୀତ ଦିଗରେ ରହନ୍ତି । ଏହା ତାଙ୍କର ପୂର୍ଣ୍ଣମୀ ଭଳି ଅବସ୍ଥା ହୁଏ । ତେଣୁ ସେସମୟରେ ସୂର୍ଯ୍ୟ ଅସ୍ତ ବେଳକୁ ଗ୍ରହ ଉଦୟ ହୁଏ ଓ ରାତି ସାରା ଆକାଶରେ ଦେଖାଯାଏ । ଭୂପର ଗ୍ରହମାନଙ୍କୁ ଦେଖିବା ପାଇଁ ଏହା ସବୁଠାରୁ ଭଲ ସମୟ ।

ଆମ ସମୟର କିଛି ସଞ୍ଚାର

ବୁଧ ସଞ୍ଚାର - ୭ ମେ ୨୦୦୩

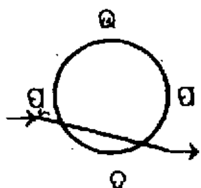
ଗତ ୨୦୦୩ ମସିହା ମେ ୭ ତାରିଖ ଦିନ ଗୋଟିଏ ବୁଧ ସଞ୍ଚାର ହୋଇଥିଲା । ଏହା ପୃଥିବୀର ବିଭିନ୍ନ ଅଞ୍ଚଳକୁ ଦେଖା ଯାଇଥିଲା । ଭାରତକୁ ମଧ୍ୟ ଦେଖା ଯାଇଥିଲା । ଭାରତୀୟ ମାନକ ସମୟ ସକାଳ ୧୦ ଘ· ୪୨ ମିନିଟରେ ଏହା ଆରମ୍ଭ ହୋଇଥିଲା । ମୋକ୍ଷ ହୋଇଥିଲା ଅପରାହ୍ଣ ୪ ଘ· ୧ ମିନିଟରେ । ସୂର୍ଯ୍ୟ ଫଳକର ଉତ୍ତର-ପୂର୍ବ କୋଣରେ ଆରମ୍ଭ ହୋଇ ପଶ୍ଚିମ ଦିଗରେ ଶେଷ ହୋଇଥିଲା । ଦୂରବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ରରେ ଦେଖିଲେ ସୂର୍ଯ୍ୟ ଦେହରେ ଗୋଟିଏ ଛୋଟିଆ କଳା ବିନ୍ଦୁ ଭଳି ଦେଖା ଯାଉଥିଲା ।



ଶୁକ୍ର ସଞ୍ଚାର - ୮ ଜୁନ ୨୦୦୪

ଦୀର୍ଘ ୧୨୧ ବର୍ଷ ପରେ ଏହି ବର୍ଷ ଜୁନ ୮ ତାରିଖ ଦିନ ଶୁକ୍ର ସଞ୍ଚାର ହେବ । ଏହା ଇଉରୋପ, ପଶ୍ଚିମ ଆଫ୍ରିକା, ମଧ୍ୟପ୍ରାଚ୍ୟ ଏବଂ ଏସିଆର ଅଧିକାଂଶ ଅଞ୍ଚଳରେ ଦେଖାଯିବ । ପୃଥିବୀର ପ୍ରାୟ ଅଧା ଅଞ୍ଚଳରେ ଏହି ସଞ୍ଚାର ଦେଖିହେବ । ଭାରତୀୟ ମାନକ ସମୟ ସକାଳ ୧୦ଘ· ୪୪ମି·ରେ ସଞ୍ଚାର ଆରମ୍ଭ ହେବ । ଅପରାହ୍ନ ୪ଘ· ୫୬ ମି· ଯାଏଁ ଏହା ଚାଲିବ । ସୂର୍ଯ୍ୟ ଫଳକର ଦକ୍ଷିଣ-ପୂର୍ବ ଧାରରେ ଶୁକ୍ର ପ୍ରଥମେ ସୂର୍ଯ୍ୟକୁ ଛୁଇଁବ ଓ ଶେଷରେ ଦକ୍ଷିଣ-ପଶ୍ଚିମ ଦିଗରେ ବାହାରିବ । ଏତିକି ବାଟ ଯିବା ପାଇଁ ଶୁକ୍ରକୁ ପ୍ରାୟ ଛଅ ଘଣ୍ଟା ଲାଗିବ । ଏହାକୁ ଖାଲି ଆଖିରେ ବି ଦେଖିହେବ ।

କିନ୍ତୁ ଆଖି ପାଇଁ ଯଥେଷ୍ଟ ସୁରକ୍ଷା ବ୍ୟବସ୍ଥା କରିବା ଦରକାର ।



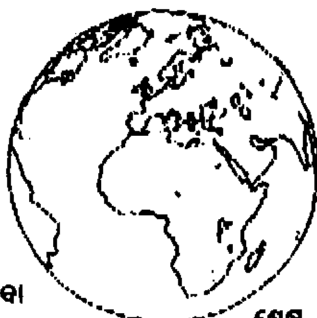
ସଞ୍ଚାର ଆରମ୍ଭ ସକାଳ ୧୦ଘ. ୪୪ ମିନିଟ

ସଞ୍ଚାର ଶେଷ ଅପରାହ୍ନ ୪ଘ. ୫୬ ମିନିଟ



ଆରମ୍ଭ

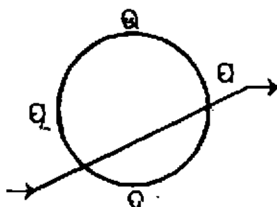
ଦେଖାଯିବା ଅଞ୍ଚଳ



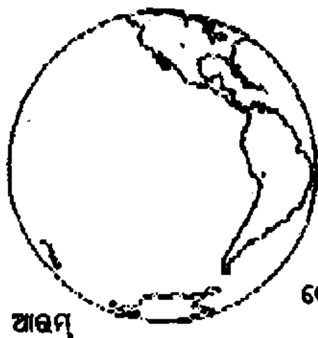
ଶେଷ

ବୁଧ ସଞ୍ଚାର - ୮ ନଭେମ୍ବର ୨୦୦୬

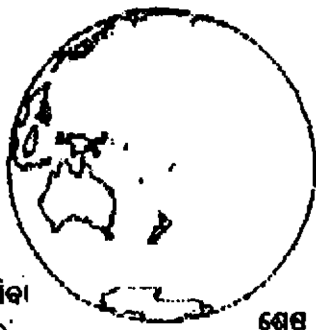
ଆସନ୍ତା ୨୦୦୬ ମସିହା ନଭେମ୍ବର ୮ ତାରିଖ ଦିନ ଗୋଟିଏ ବୁଧ ସଞ୍ଚାର ହେବ । ଏହା ଯୁକ୍ତରାଷ୍ଟ୍ର ଆମେରିକାର ପଶ୍ଚିମ ଅଞ୍ଚଳ, ଦକ୍ଷିଣ ଆମେରିକା, ଅଷ୍ଟ୍ରେଲିଆକୁ ଏହା ଦେଖାଯିବ । ଏହା ଭାରତୀୟ ମାନକ ସମୟ ରାତି ୧୨ଘ· ୪୨ ମିନିଟରେ ଆରମ୍ଭ ହୋଇ ସକାଳ ୫ଘ· ୪୦ ମିନିଟରେ ସରିବ । ତେଣୁ ଏହା ଭାରତକୁ ଦେଖା ଯିବନାହିଁ । ଏଥିରେ ବୁଧ ସୂର୍ଯ୍ୟର ଦକ୍ଷିଣ-ପୂର୍ବ ଦିଗରେ ପ୍ରଥମ ଛୁଇଁବ ଓ ପଶ୍ଚିମ ଦିଗରେ ମୋକ୍ଷ ହେବ ।



ସଞ୍ଚାର ଆରମ୍ଭ ରାତି
୧୨ଘ. ୪୨ ମିନିଟ



ସଞ୍ଚାର ଶେଷ ସକାଳ
୫ଘ. ୪୦ ମିନିଟ

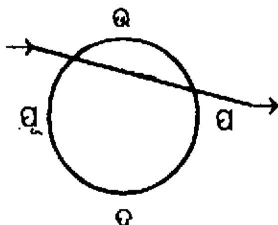


ଦେଖାଯିବା
ଅଞ୍ଚଳ

ଶୁକ୍ର ସଞ୍ଚାର – ୬ ଜୁନ ୨୦୧୨

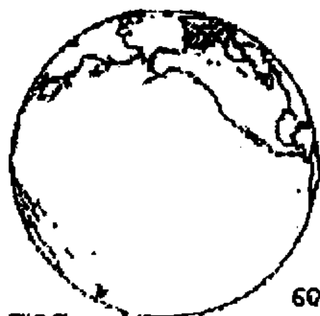
ଆଠ ବର୍ଷ ପରେ ଆସନ୍ତା ୨୦୧୨ ମସିହା ଜୁନ ୬ ତାରିଖର ଶୁକ୍ର ସଞ୍ଚାର ଭାରତୀୟ ମାନଙ୍କ ସମୟ ରାତି ୩ଘ· ୩୯ ମି·ରେ ଆରମ୍ଭ ହୋଇ ସକାଳ ୧୦ଘ· ୧୯ ମିନିଟରେ ସରିବ । ତେଣୁ ଏହାର ଆରମ୍ଭ ଭାରତକୁ ଦେଖା ଯିବନାହିଁ, କିନ୍ତୁ ଶେଷ ଭାଗ ଦେଖାଯିବ । ଶୁକ୍ର ପ୍ରଥମେ ସୂର୍ଯ୍ୟର ଉତ୍ତର-ପୂର୍ବ ଦିଗ ଛୁଇଁବ ଓ ଉତ୍ତର-ପଶ୍ଚିମ ଦିଗରେ ମୋକ୍ଷ ହେବ ।

ଏହାର ପର ଶୁକ୍ର ସଞ୍ଚାର ହେବ ୨୧୧୭ ମସିହାରେ !



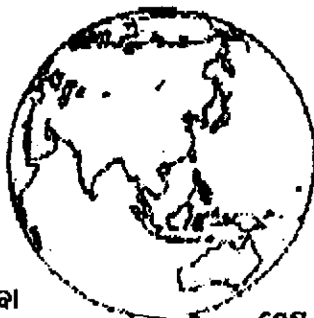
ସଞ୍ଚାର ଆରମ୍ଭ ରାତି ୩ଘ. ୩୯ ମିନିଟ

ସଞ୍ଚାର ଶେଷ ସକାଳ ୧୦ଘ. ୧୯ ମିନିଟ



ଆରମ୍ଭ

ଦେଖାଯିବା ଅଞ୍ଚଳ



ଶେଷ

ବିଜ୍ଞାନର ମହାମନ୍ତ୍ର: ଧୈର୍ଯ୍ୟ, ନିଷ୍ଠା ଓ ସହଯୋଗ !

ଯୁଗ ଯୁଗର ଚେଷ୍ଟା ପରେ, କେତେ ଥର ଝୁଣ୍ଟିବା, ବାଟବଣା ହେବା ପରେ ମଣିଷ ତା'ର ଘର ସୌର ଜଗତର ରୂପରେଖ ବୁଝିବାକୁ ଆରମ୍ଭ କଲା ଆଜିକୁ ପ୍ରାୟ ୫୦୦ ବର୍ଷ ତଳେ । ସେ ବୁଝିଲା ଯେ ପୃଥିବୀ ନୁହେଁ, ସୂର୍ଯ୍ୟ ହିଁ ରହିଛି ଏହାର କେନ୍ଦ୍ରରେ । ଏହାକୁ ବାନ୍ଧି ରଖିଛି, ଚଳମାନ କରୁଛି, କୌଣସି ଅଲୌକିକ ଶକ୍ତି ନୁହେଁ । ବରଂ ସାଧାରଣ ବସ୍ତୁ ବସ୍ତୁ ଭିତରେ ଆକର୍ଷଣ - ଗୁରୁତ୍ୱାକର୍ଷଣ ।

ସେ ବୁଝିଲା ଗ୍ରହମାନଙ୍କର ଗତିବିଧିର ନିୟମ । କିନ୍ତୁ କେତେ ଦୂରରେ ସେମାନେ ? ହିସାବ କରି ସେ ସେମାନଙ୍କର ଦୂରତାର ଅନୁପାତ ଜାଣିଲା - ଜାଣିଲା ସୂର୍ଯ୍ୟ-ପୃଥିବୀ ଦୂରତାର କେତେ ଭାଗ ବା କେତେ ଗୁଣ । କିନ୍ତୁ ସେ ସୂର୍ଯ୍ୟ-ପୃଥିବୀ ଦୂରତା ପୁଣି କେତେ ?

ମାପିବାର ଗୋଟିଏ ବାଟର ପ୍ରଥମ ସୂଚନା ଉଙ୍କି ମାରିଲା ୧୬୭୭ ମସିହାରେ, ଜଣେ ଯୁବା ଆକାଶ ବିଜ୍ଞାନୀଙ୍କ ମୁଣ୍ଡରେ । ବିଜ୍ଞାନୀ ଏଡମଣ୍ଡ ହାଲି ମତ ଦେଲେ ଯେ ଶୁକ୍ର ଗ୍ରହର ସଞ୍ଚାର ତଥ୍ୟରୁ ଏହି ଦୂରତାର ହିସାବ ମିଳି ପାରିବ । ତାଙ୍କର ଚିନ୍ତା ଓ ଗଣିତ ପାକଳ ହେଉ ହେଉ ୧୭୧୬ ମସିହା ହୋଇଗଲା ବା ପ୍ରାୟ ୪୦ ବର୍ଷ ଗଡ଼ିଗଲା । ତେବେ ଶୁକ୍ର ସଞ୍ଚାର ଦେଖିବାର ସୁଯୋଗ ପୁଣି ମିଳିବ କେବେ ? ଏହାର ଆଗାମୀ ଦୁଇ ତିଥି ଥିଲା ୧୭୬୧ ଓ ୧୭୬୯ । ଆହୁରି ପ୍ରାୟ ୫୦ ବର୍ଷର ପ୍ରତୀକ୍ଷା ।

ବର୍ଷ ବର୍ଷ ଧରି ଅଭିଯାନର ଯୋଜନା ଚାଲିଲା । ଶତ୍ରୁ ମିତ୍ର ସଭିଏଁ ହାତ ମିଳାଇଲେ । ପୃଥିବୀର କେଉଁ କେଉଁ ଅପନ୍ତରା କୋଣରେ ମଣିଷ ପହଞ୍ଚି ସଞ୍ଚାର ଦେଖିଲା, ମାପଚୁପ କଲା । ଏଥିରେ କେତେ ଜଣଙ୍କର ପ୍ରାଣ ମଧ୍ୟ ଗଲା । କିନ୍ତୁ ଶେଷରେ, ମୂଳ ଚିନ୍ତାର ପ୍ରାୟ ୧୦୦ ବର୍ଷ ପରେ, ମଣିଷ ଜାଣିଲା ସୂର୍ଯ୍ୟଠାରୁ ତା'ର ଦୂରତା !

ବିଜ୍ଞାନର ମହାମନ୍ତ୍ର: ଧୈର୍ଯ୍ୟ, ନିଷ୍ଠା ଓ ସହଯୋଗ !

ଯୁଗ ଯୁଗର ଚେଷ୍ଟା ପରେ, କେତେ ଥର ଝୁଣ୍ଟିବା, ବାଟବଣା ହେବା ପରେ ମଣିଷ ତା'ର ଘର ସୌର ଜଗତର ରୂପରେଖ ବୁଝିବାକୁ ଆରମ୍ଭ କଲା ଆଜିକୁ ପ୍ରାୟ ୫୦୦ ବର୍ଷ ତଳେ । ସେ ବୁଝିଲା ଯେ ପୃଥିବୀ ନୁହେଁ, ସୂର୍ଯ୍ୟ ହିଁ ରହିଛି ଏହାର କେନ୍ଦ୍ରରେ । ଏହାକୁ ବାନ୍ଧି ରଖିଛି, ଚଳମାନ କରୁଛି, କୌଣସି ଅଲୌକିକ ଶକ୍ତି ନୁହେଁ । ବରଂ ସାଧାରଣ ବସ୍ତୁ ବସ୍ତୁ ଭିତରେ ଆକର୍ଷଣ - ଗୁରୁତ୍ୱାକର୍ଷଣ ।

ସେ ବୁଝିଲା ଗ୍ରହମାନଙ୍କର ଗତିବିଧିର ନିୟମ । କିନ୍ତୁ କେତେ ଦୂରରେ ସେମାନେ? ହିସାବ କରି ସେ ସେମାନଙ୍କର ଦୂରତାର ଅନୁପାତ ଜାଣିଲା - ଜାଣିଲା ସୂର୍ଯ୍ୟ-ପୃଥିବୀ ଦୂରତାର କେତେ ଭାଗ ବା କେତେ ଗୁଣ । କିନ୍ତୁ ସେ ସୂର୍ଯ୍ୟ-ପୃଥିବୀ ଦୂରତା ପୁଣି କେତେ?

ମାପିବାର ଗୋଟିଏ ବାଟର ପ୍ରଥମ ସୂଚନା ଉଙ୍କି ମାରିଲା ୧୬୭୭ ମସିହାରେ, ଜଣେ ଯୁବା ଆକାଶ ବିଜ୍ଞାନୀଙ୍କ ମୁଣ୍ଡରେ । ବିଜ୍ଞାନୀ ଏଡମଣ୍ଡ ହାଲି ମତ ଦେଲେ ଯେ ଶୁକ୍ର ଗ୍ରହର ସଞ୍ଚାର ତଥ୍ୟରୁ ଏହି ଦୂରତାର ହିସାବ ମିଳି ପାରିବ । ତାଙ୍କର ଚିନ୍ତା ଓ ଗଣିତ ପାକଳ ହେଉ ହେଉ ୧୭୧୬ ମସିହା ହୋଇଗଲା ବା ପ୍ରାୟ ୪୦ ବର୍ଷ ଗଡ଼ିଗଲା । ତେବେ ଶୁକ୍ର ସଞ୍ଚାର ଦେଖିବାର ସୁଯୋଗ ପୁଣି ମିଳିବ କେବେ? ଏହାର ଆଗାମୀ ଦୁଇ ତିଥି ଥିଲା ୧୭୬୧ ଓ ୧୭୬୯ । ଆହୁରି ପ୍ରାୟ ୫୦ ବର୍ଷର ପ୍ରତୀକ୍ଷା ।

ବର୍ଷ ବର୍ଷ ଧରି ଅଭିଯାନର ଯୋଜନା ଚାଲିଲା । ଶତ୍ରୁ ମିତ୍ର ସଭିଏଁ ହାତ ମିଳାଇଲେ । ପୃଥିବୀର କେଉଁ କେଉଁ ଅପନ୍ତରା କୋଣରେ ମଣିଷ ପହଞ୍ଚି ସଞ୍ଚାର ଦେଖିଲା, ମାପଚୁପ କଲା । ଏଥିରେ କେତେ ଜଣଙ୍କର ପ୍ରାଣ ମଧ୍ୟ ଗଲା । କିନ୍ତୁ ଶେଷରେ, ମୂଳ ଚିନ୍ତାର ପ୍ରାୟ ୧୦୦ ବର୍ଷ ପରେ, ମଣିଷ ଜାଣିଲା ସୂର୍ଯ୍ୟଠାରୁ ତା'ର ଦୂରତା !

ଆକାଶରେ ଲୁଚକାଳି

ଗ୍ରହ ସଞ୍ଚାର

ଆକାଶରେ ଅନେକ ବିରଳ ଘଟଣା ଘଟିଥାଏ । ସେ ଭିତରୁ କିଛି ଆମେ ଦେଖିପାରେ ଓ କିଛି ଦେଖି ପାରେନାହିଁ । ପରାଗ-ଗ୍ରହଣ ବିଷୟରେ ମଣିଷର ଆଗ୍ରହ ସବୁବେଳେ ରହିଆସିଛି । ଆଦିମ ଯୁଗରୁ ସେ ଏ ସବୁକୁ ଦେଖୁଛି ଓ ତା'ର କାରଣ ଖୋଜୁଛି ।

ସେହିଭଳି ଆଉ ଗୋଟିଏ, କିନ୍ତୁ ଅଧିକ ବିରଳ, ଘଟଣା ହେଉଛି ଗ୍ରହ ସଞ୍ଚାର - କହିବାକୁ ଗଲେ ସୂର୍ଯ୍ୟ ପରାଗର ଛୋଟିଆ ରୂପଟିଏ । ସେହି ବିରଳ, ରୋମାଞ୍ଚକର ଗ୍ରହ ସଞ୍ଚାର ହେଉଛି ଏହି ବହିଟିର ବିଷୟବସ୍ତୁ । ଆକାଶର ଘୂରନ୍ତା ପିଣ୍ଡମାନଙ୍କର ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାରର ଲୁଚକାଳି ଖେଳରୁ ଆରମ୍ଭ କରି ସଞ୍ଚାର ବିଷୟରେ ସବୁ ପ୍ରକାରର ପୃଷ୍ଠଭୂମି ରହିଛି ଏହି ବହିଟିରେ ।

ଏହି ବହିଟି କେବଳ ୨୦୦୪ ଜୁନ ୮ର ଶୁକ୍ର ସଞ୍ଚାର ପାଇଁ ନୁହେଁ, ବରଂ ଆକାଶର ଉଦ୍ଦୀପନା ଚଖାଇବା ପାଇଁ ଏକ ସବୁଦିନିଆ ସାଧନ । ବହିଟି ଖାଲି ପଢ଼ିବା ପାଇଁ ନୁହେଁ, ମନଲୋଭା ବାସ୍ତବ ଅନୁଭୂତି ଆଣିବା ପାଇଁ ଏହା ସୃଜନିକାର କର୍ମୀମାନଙ୍କର ଏକ ଦଳଗତ ସୃଷ୍ଟି ।



ମୂଲ୍ୟ: ଟ ୨୦.୦୦

ସୃଜନିକା ୨୦୦୪